3ª edición

Matemáticas para enfermeras

Guía de bolsillo para cálculo de dosis y preparación de medicamentos

Mary Jo Boyer

Manual Moderno®

Matemáticas para enfermeras.

Guía de bolsillo para cálculo de dosis y preparación de medicamentos

TERCERA EDICIÓN EN ESPAÑOL
TRADUCIDA DE LA
OCTAVA EDICIÓN EN INGLÉS

Matemáticas para enfermeras.
Guía de bolsillo para cálculo de dosis y preparación de medicamentos

Mary Jo Boyer, RN, PhD
Vice Provost and Vice President
Branch Campus Operations
Adjunct Nursing Faculty
Former Dean and Professor of Nursing
and Allied Health
Delaware County Community College
Media, Pennsylvania

Traducción puesta al día según la 8a edición
en inglés por:
Dr. Mario Alberto Espinosa Vidal
Facultad de Medicina, UNAM

Editor responsable:
Dr. Martín Martínez Moreno

Editorial El Manual Moderno

Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V.
Av. Sonora 206 - 201 Col. Hipódromo, C.P. 06100 México, D.F.

Editorial El Manual Moderno, (Colombia), Ltda
Carrera 12-A No. 79-03/05 Bogotá, DC

IMPORTANTE

Los autores y la Editorial de esta obra han tenido el cuidado de comprobar que las dosis y esquemas terapéuticos sean correctos y compatibles con los estándares de aceptación general en la fecha de la publicación. Sin embargo, es difícil estar por completo seguro que toda la información proporcionada es totalmente adecuada en todas las circunstancias. Se aconseja al lector consultar cuidadosamente el material de instrucciones e información incluido en el inserto del empaque de cada agente o farmacoterapéutico antes de administrarlo. Es importante, en especial, cuando se utilizan medicamentos nuevos o de uso poco frecuente. La Editorial no se responsabiliza por cualquier alteración, pérdida o daño que pudiera ocurrir como consecuencia, directa o indirecta, por el uso y aplicación de cualquier parte del contenido de la presente obra.

Nos interesa su opinión, comuníquese con nosotros:

Editorial El Manual Moderno S.A. de C.V.
Av. Sonora 206, Col. Hipodromo, Deleg. Cuauhtémoc. 06100 México, D.F.

(52-55)52-65-11-00

info@manualmoderno.com

quejas@manualmoderno.com

Título original de la obra:
Math for Nurses: a Pocket Guide to Dosage Calculation and Drug Preparation, 8th edition.
Copyright © 2013 Wolters Kluwer Health Lippincott Williams & Wilkins
Copyright © 2009 Wolters Kluwer Health Lippincott Williams & Wilkins
Copyright © 2006 and 2002 Lippincott Williams & Wilkins
Copyright © 1998 Lippincott-Raven Publishers
Copyright © 1994 J.B. Lippincott Company
Williams & Wilkins. Copyright © 1998
by Lippincott-Raven Publishers.
ISBN: 978-1-60913 680-2
"Lippincott Williams & Wilkins /Wolters Kluwer Health did not participate in the translation of this title.
Published by arrangement with Lippincott Williams & Wilkins USA"

Matemáticas para enfermeras. Guía de bolsillo para cálculo de dosis y preparación de medicamentos, 3a ed.
D.R. © 2013 por Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V.
ISBN: 978-607-448-319-2
ISBN: 978-607-448-320-8 (Versión electrónica)

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, Reg. núm. 39

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada o transmitida sin permiso previo por escrito de la Editorial.

Para mayor información sobre

Catálogo de producto
Novedades
Distribuciones y más
www.manualmoderno.com

Boyer, Mary Jo
Matemáticas para enfermeras : guía de bolsillo para cálculo de dosis y preparación de medicamentos / Mary Jo Boyer ; traducción por Mario Alberto Espinosa Vidal. –- 3ª edición. –- México : Editorial El Manual Moderno, 2013.
xvi, 400 páginas : ilustraciones ; 18 cm.

Traducción de: Math for nurses : a pocket guide to dosage : calculation and drug preparation –- 8th ed.

ISBN 978-607-448-319-2
ISBN 978-607-448-320-8 (versión electrónica)

1. Matemáticas – Instrucción para enfermeras. 2. Aritmética farmacéutica – Manuales, etc. 3. Formas de dosificación – Instrucción para enfermeras. I. Espinosa Vidal, Mario Alberto, traductor. II. t.

615.4-scdd21 Biblioteca Nacional de México

Director editorial y de producción:
Dr. José Luis Morales Saavedra

Editora asociada:
LCC Tania Uriza Gómez

Revisión técnica:
Enf. Rebeca Victoria Ochoa

Diseño de portada:
LDG Eunice Tena Jiménez

Se ha tenido cuidado en confirmar la exactitud de la información presentada y en la descripción de las prácticas generalmente aceptadas. Sin embargo, el autor, editores y la editorial no son responsables de los errores u omisiones o de ninguna consecuencia derivada de la aplicación de la información de este libro y no dan ninguna garantía expresa o implícita, con respecto a la actualidad, totalidad o exactitud de los contenidos de la publicación. La aplicación de esta información en situaciones particulares de responsabilidad profesional del médico; los tratamientos clínicos descritos y recomendados no deben considerarse como recomendaciones absolutas o universales.

El autor, editores y la editorial han hecho esfuerzos para asegurarse que la selección de medicamentos y las dosis vertidas en el texto estén en concordancia con las recomendaciones actuales y con las prácticas al momento de la publicación. Sin embargo, en vista de la tendencia en investigación, los cambios en las regulaciones normativas gubernamentales y al flujo constante de información en lo que respecta a tratamiento medicamentoso, se conmina al lector a verificar los insertos del empaque de cada medicamento en búsqueda de cambios de indicaciones y dosis, así como en búsqueda de alertas en cuanto a advertencias y precauciones. Esto es particularmente importante cuando el medicamento recomendado es nuevo o poco utilizado.

Algunos medicamentos o dispositivos médicos presentados en esta publicación tienen restricciones impuestas por la *Food and Drug Administration* (FDA) para ámbitos de investigación. Es responsabilidad del profesional de la salud el evaluar el estatus FDA de cada medicamento o dispositivo que planee usarse en la práctica clínica.

LWW.com

Dedicatoria

Matemáticas para enfermeras fue publicado por primera vez en 1987. En ese momento era profesora en Delaware Country Community College, Brian tenía 7 años, y Susan tenía 12 meses de edad. He dedicado libros anteriores a mis estudiantes, colegas profesionales, amigos y familiares. Sin embargo,a lo largo de los años, es mi familia quien no ha dejado de apoyar y animar mis intereses académicos y creativos. Por lo tanto, para esta edición, agradezco a mi familia de nuevo por estar siempre ahí.

Ermelina: mi madre, quien tiene 90 y parece de 75.

Susan: se graduó de la Universidad de Richmond y ahora trabaja para el gobierno en el mundo de las finanzas, en Washington, DC.

Brian: es profesor de matemáticas de nivel secundaria y universitario, en la búsqueda de dos títulos de maestría.

Kristen: mi nueva nuera, quien envuelve a la familia y la fe como prioridades de la vida.

Sadie: mi dulce nieta, cuya risa ilumina nuestras vidas.

Bill: mi esposo y socio desde 1974.

¡Gracias!

Colaboradores

Brian D. Boyer, AS, BA
Mathematics Instructor
Phoenixville High School
Phoenixville, Pennsylvania

Elaine Dreisbaugh, RN, MSN, CPN
Associate Professor of Nursing
Delaware County Community College
Media, Pennsylvania
Former Educator, The Chester County Hospital
West Chester, Pennsylvania

Kathleen C. Jones, RN, MSN, CDE
Certified Diabetic Nurse Educator
The Outpatient Diabetes Program
The Chester County Hospital
West Chester, Pennsylvania

Joanne O'Brian, RN, MSN
Associate Professor of Nursing
Delaware Country Community College
Media, Pennsylvania
Nurse Educator. The Chester Country Hospital
West Chester, Pennsylvania

Revisores

Ginger Christiansen, MSN, RN
Professor, Associate Degree Nursing
Tyler Junior College
Tyler, Texas

M. Kathleen Dwinnells, MSN, RNC, CNS
Assistant Professor or Nursing
Kent State University at Trumbull
Warren, Ohio

Susan Estes-Blakey, RN, MSN
Assistant Professor
Georgia Baptist College of Nursing of Mercer University
Atlanta, Georgia

Debra Ferguson, RN, MSN
Instructor
Gadsden State Community College
Gadsden, Alabama

Audrey N. Jones, RN, MSN
Nurse Faculty
Jefferson State Community College
Birmingham, Alabama

Kathy J. Keister, PHD, RN, CNE
Associate Professor
Wright State University

College of Nursing & Health
Dayton, Ohio

Lori Kulju, MSN, RN
Assistant Professor
Bellin College
Green Bay, Wisconsin

Kelli Lewis
Rend Lake College
Ina, Illinois

Laura Burgess Patton, RN, MN
Professor of Nursing
Gordon College
Barnesville, Georgia

Lisa Richwine
Ivy Tech Community College
Anderson, Indiana

Laura R. Romero, RN, MSN, CNM
Retired Nursing Instructor
East Los Angeles College
Monterey Park, California

Lyndia Shand
College of New Rochelle
New Rochelle, New York

Koreen W. Smiley, RN, MSN, MSEd
Nursing Professor

St. Charles Community College
Cottleville, Missouri

Sherri L. Smith, RN
Practial Nursing Program Chairman
Arkansas State University Technical Center
Jonesboro, Arkansas

Lisa Soontupe, EdD, RN
Associate Professor
Nova Southeastern University
Fort Lauderdale, Florida

Lee Ann Waltz
University of the Incarnate Word
San Antonio, Texas

Melinda Wang
Roane State Community College
Knoxville, Tennessee

Contenido

Dedicatoria
Colaboradores
Revisores
Prefacio

Unidad 1. Matemáticas básicas: revisión y recordatorio

Capítulo 1. Evaluación previa: revisión de habilidades matemáticas
Capítulo 2. Fracciones
Capítulo 3. Decimales
Capítulo 4. Porcentaje, razón y proporción
Revisión final de capítulo 4

Unidad 2. Sistemas de medición

Capítulo 5. Sistemas métrico, boticario y casero
Capítulo 6. Equivalentes aproximados y sistema de conversiones

Unidad 3. Cálculo de dosis

Capítulo 7. Etiquetas de medicamentos
Capítulo 8. Cálculo de dosis orales
Capítulo 9. Cálculo de dosis parenterales
Capítulo 10. Tratamiento intravenoso
Capítulo 11. Tratamiento intravenoso: aplicaciones en cuidados intensivos
Capítulo 12. Insulina
Capítulo 13. Preparación y cálculo para la dosificación de heparina: subcutánea e intravenosa
Capítulo 14. Cálculo de dosis pediátricas y tratamiento intravenoso

Capítulo 15. Soluciones y reconstitución de fármacos

Respuestas

Apéndice A. Números romanos
Apéndice B. Redondeo de decimales
Apéndice C. Abreviaturas para la preparación y administración de fármacos
Apéndice D. Inyecciones intradérmicas
Apéndice E. Inyecciones subcutáneas
Apéndice F. Inyecciones intramusculares
Apéndice G. Inyecciones en “Z"
Apéndice H. Inyecciones intramusculares en pediatría
Apéndice I. Cuidados de enfermería para administración de fármacos en pediatría
Apéndice J. Consideraciones de enfermería para la administración de fármacos en cuidados intensivos
Apéndice K. Cuidados de enfermería en la administración de fármacos en geriatría
Apéndice L. Cuidados de enfermería en la administración de fármacos en geriatría
Apéndice M. Conversiones de temperatura: escalas Fahrenheit y Celsius

Prefacio

La idea de este libro compacto, de tamaño de bolsillo sobre cálculo de dosis se generó por parte de mis estudiantes. Durante varios años observé cómo tenían sus panfletos con anotaciones de matemáticas y cómo los fotocopiaban, reduciéndolo a un tamaño que podría caber en sus uniformes o en sus batas de laboratorio. Este material "compacto" de referencia era fácilmente accesible cuando se necesitaba un cálculo matemático para administrar un medicamento. Cada año aumentó el número de papeles que requirieron ser copiados conforme cada grupo de estudiantes heredó sus ideas al grupo siguiente. También noté que las enfermeras titulares utilizaban esta información como referencia para problemas matemáticos.

Cuando una estudiante preguntó: "¿por qué no juntan para nosotros toda la información que se requiere?", pensé, "¿por qué no?". La idea había nacido, el acometido estaba dado y 18 meses después la primera edición de *Matemáticas para enfermeras* se publicó en 1987. Tengo la esperanza de que continúe, en esta octava edición, que sea de utilidad a todo quien necesite una referencia de consulta rápida cuando tenga que enfrentarse a problemas de cálculo de dosis y preparación de medicamentos.

CÓMO USAR ESTE LIBRO

Este libro está diseñado para dos propósitos:

- Ayudarle a aprender de forma rápida y exacta el cálculo de dosis y administración de medicamentos.
- Servir como referencia rápida como refuerzo del aprendizaje cuando se requiera.

La mejor forma de utilizar esta guía de bolsillo es:

- Leer las reglas y ejemplos.

• Seguir los pasos en la resolución de problemas.
• Trabajar en los problemas prácticos.
• Escribir sus respuestas y notas en el margen, de forma que se tenga una referencia rápida cuando se necesite revisar.

ORGANIZACIÓN

Este libro de bolsillo está dividido en tres unidades para facilitar el rápido acceso a información específica necesaria para administrar medicamentos. La pre evaluación debe realizar se antes de comenzar. La Unidad 1 es una revisión de matemáticas básicas. Los capítulos 2 y 3 cubren fracciones, decimales y comunes. El capítulo 4 muestra cómo realizar una razón y proporción y encontrar una incógnita x utilizando un formato de fracción. Se usan problemas relacionados a medicamentos como ejemplos contemporáneos. Esta unidad de información es esencial, conformando el fundamento del entendimiento de cálculos complejos de dosis que se presentan en la Unidad 3.

La Unidad 2 explica los sistemas de medición. El sistema métrico, boticario o farmacéutico y las unidades de medición se pueden encontrar en el capítulo 5. El énfasis en el sistema boticario ha sido limitado debido a la necesidad de minimizar su uso. El capítulo 6 presenta sistemas equivalentes aproxima dos y le mostrará cómo convertir una unidad de medición en otra. Algunos de estos sistemas equivalentes se muestran en la tarjeta que acompaña a la obra para proporcionar un acceso rápido y fácil al momento de hacer cálculos de dosis.

La Unidad 3, Cálculo de dosis, es la sección más completa y detallada de esta guía de bolsillo. La unidad comienza con una descripción detallada de cómo leer e interpretar etiquetas de medicamentos en el capítulo 7. Se usan como ejemplos preguntas de dosis específicas para ciertos medicamentos. Los capítulos 8 y 9 cubren problemas de dosis de medicamentos orales y parenterales. El método de la fórmula se utiliza para resolver todos los problemas. Análisis dimensional, también se utiliza para todos los problemas y se estudia en el capítulo8. El contenido de la terapia intravenosa se ha ampliado en el capítulo 10. Las aplicaciones de cuidados intensivos también se han ampliado en el capítulo 11. Los últimos cuatro capítulos incorporan el uso de insulina intravenosa (capítulo 12), uso de heparina basada en el peso

(capítulo 13), aplicación de medicamentos por vía intravenosa para los niños (capítulo15). A lo largo de esta unidad, se presenta de forma sencilla la metodología de problema-solución. Se utiliza un abordaje paso a paso, el cual ayudará al lector en cada bloque de ejemplos. En los apéndices existe información enriquecedora.

Características especiales

Se incluye una tarjeta laminada de tamaño bolsillo que contiene sistemas equivalentes y fórmulas de conversión para acceso fácil y rápido al momento de calcular problemas de dosis. Esta característica popular ha sido mantenida en esta edición junto con las revisiones de pensamiento crítico— preguntas diseñadas para ayudarle a analizar los resultados de su respuesta en un problema de cálculo de dosis. Aparecen frecuentemente a lo largo de la obra.

Nuevos contenidos en esta edición

- El **Análisis dimensional (AD)** se ha ampliado en el capítulo 8 para mostrar diferentes formas en que la fórmula puede ser utilizada. Este método se usa consistentemente a lo largo del libro, junto con Razones y proporciones y el método de la fórmula, como una de las tres formas de calcular la dosis.
- Se han añadido **objetivos de aprendizaje** a cada capítulo para ayudarlo a guiar su aprendizaje.
- Las imágenes, cuadros de diálogo y tablas también se han actualizado.
- Se han agregado medicamentos de administración intravenosa, incluyendo especificaciones para niños.

Capítulos revisados y aumentados

- Capítulo 5: Sistemas métrico, boticario y casero
- Capítulo 8: Cálculo de dosis orales
- Capítulo 9: Cálculo de dosis parenterales
- Capítulo 10: Tratamiento intravenoso

- Capítulo 11: Tratamiento intravenoso: aplicaciones en cuidados intensivos
- Capítulo 12: Insulina
- Capítulo 13: Preparación y cálculo para la dosificación de heparina: subcutánea e intravenosa
- Capítulo 14: Cálculo de dosis pediátricas y tratamiento intravenoso
- Capítulo 15: Soluciones y reconstitución de fármacos

Matemáticas para enfermeras fue escrito para todas las enfermeras que administran medicamentos. Se pretende que la obra sea una guía rápida, fácil y exacta cuando se requiere calcular dosis. Espero que ayude a las enfermeras a calcular dosis y que como resultado, haya exactitud en la administración de medicamentos. Conforme utilice este libro, por favor envíe un correo electrónico a mboyer@dcc.edu con sus comentarios y/o sugerencias para mejorarlo.

Como enfermeras tenemos, inherentemente, la responsabilidad de que cada paciente a nuestro cargo reciba la dosis correcta de medicamento en la forma más apropiada.

Mary Jo Boyer, RN, PhD

UNIDAD • UNO

Matemáticas básicas: revisión y recordatorio

Esta unidad presenta una revisión básica de las fracciones, decimales, porcentajes, razones y proporciones. La capacidad de resolver la incógnita x asume el dominio básico de fracciones y decimales. Por tanto, en los capítulos 2 y 3 se proporciona una breve revisión de la suma, resta, multiplicación y división de fracciones. Con el fin de poder resolver con exactitud los problemas de dosificación, usted deberá ser capaz de transcribir un problema textual a una ecuación matemática. Este proceso se presenta en formato "paso a paso" en el capítulo 4. Se proporciona también, una revisión al final de la unidad con fines de reforzamiento.

CAPÍTULO • UNO

Evaluación previa: revisión de habilidades matemáticas

Se requieren conocimientos básicos de matemáticas para calcular la mayoría de las dosis y resolver los problemas relacionados que se encuentran en la práctica clínica actual. Una evaluación previa le ayudará a entender su nivel de competencia para resolver problemas confracciones, decimales y porcentajes, así como determinar el valor de una incógnita (x) mediante el uso de razones y proporciones.

La evaluación de conocimientos consta de 100 preguntas, cada una con valor de un punto. Las respuestas se encuentran en la parte final del libro. Una calificación de 90% o más significa que usted tiene el dominio necesario para proceder de inmediato a la unidad 2.El tiempo aproximado para resolverlo es de 1 hora. Requerirá contar con papel para hacer sus anotaciones. Utilice el tiempo que sea necesario para dar su respuesta y evite errores. Si la respuesta es incorrecta, remítase a la sección correspondiente en la unidad 1. Si necesita revisar la numeración romana y los equivalentes arábigos asociados, por favor consulte el apéndice A antes de iniciar la evaluación.

Escriba los siguientes números arábigos en números romanos.

1. 8 _____

2. 13 _____

3. 10 _____
4. 37 _____
5. 51 _____

Escriba los siguientes números romanos como números arábigos.

6. XV _____
7. XVI _____
8. LXV _____
9. IX _____
10. XIX _____

Realice la suma o resta de las siguientes fracciones. Haga la reducción a los términos mínimos.

11. $\frac{1}{2} + \frac{1}{8} =$ _____ **12.** $\frac{3}{4} - \frac{1}{4} =$ _____

13. $\frac{1}{5} + \frac{3}{10} =$ _____ **14.** $\frac{4}{6} - \frac{2}{5} =$ _____

Seleccione la fracción que tenga el mayor valor.

15. $\frac{1}{3}$ o $\frac{1}{6} =$ _____ **16.** $\frac{1}{150}$ o $\frac{1}{200} =$ _____

17. $\frac{1}{100}$ o $\frac{1}{150} =$ _____ **18.** $\frac{1}{2}$ o $\frac{3}{4} =$ _____

Multiplique o divida las siguientes fracciones según corresponda. Haga la reducción a los términos mínimos.

19. $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} =$ _____

20. $2\frac{2}{5} \times 3\frac{5}{10} =$ _____

21. $\frac{1}{4} \div \frac{1}{3} =$ _____

22. $3\frac{1}{2} \div \frac{4}{7} =$ _____

23. $\frac{1}{150} \times 2\frac{1}{2} =$ _____

24. $\frac{8}{7} \times 3 =$ _____

25. $\frac{1}{8} \div 6 =$ _____

26. $4\frac{2}{5} \div 11 =$ _____

Cambie los siguientes números mixtos a fracciones impropias.

27. $2\frac{4}{5}$ _____

28. $6\frac{3}{4}$ _____

29. $10\frac{4}{9}$ _____

30. $8\frac{1}{7}$ _____

Cambie las siguientes fracciones impropias a números enteroso mixtos. Haga la reducción a los términos mínimos.

31. $\frac{120}{40}$ _____

32. $\frac{146}{36}$ _____

33. $\frac{35}{11}$ _____

34. $\frac{16}{13}$ _____

Cambie las siguientes fracciones a decimales. Recuerde colocar un “0” antes del punto decimal cuando el decimal sea menor (<) a 1.

35. $\frac{1}{3}$ _____ 36. $\frac{2}{5}$ _____

37. $\frac{3}{8}$ _____ 38. $\frac{3}{4}$ _____

Realice la suma o resta de los siguientes decimales según corresponda.

39. 0.36 + 1.45 = _____
40. 3.71 + 0.29 = _____
41. 6 – 0.13 = _____
42. 2.14 – 0.01 = _____

Multiplique o divida los siguientes decimales según corresponda.

43. 6 × 8.13 = _____
44. 0.125 × 2 = _____
45. 21.6 ÷ 0.3 = _____
46. 7.82 ÷ 2.3 = _____

Cambie los siguientes decimales a fracciones. Haga la reducción a los términos mínimos.

47. 0.25 _____
48. 0.80 _____
49. 0.33 _____
50. 0.45 _____
51. 0.75 _____
52. 0.60 _____

Encuentre el valor de la incógnita X en los siguientes problemas de razón y proporción.

53. 4.2 : 14 :: x : 10_____
54. 0.8 : 4 :: 3.2 : x _____
55. 6 : 2 :: 8 : x _____
56. 5 : 20 :: x : 40 _____
57. 0.25 : 200 :: x : 600 _____
58. 1 ÷ 5 : x :: 1 ÷ 20 : 3 _____
59. 12 : x :: 8 : 16 _____
60. x : 4 ÷ 5 :: 0.60 : 3 _____
61. 0.3 : 12 :: x : 36 _____
62. x : 8 :: 1/4 : 10_____

Cambie las siguientes fracciones y decimales a porcentajes.

63. 1/5_____
64. 0.36_____
65. 0.07_____
66. 5/40_____
67. 0.103_____
68. 1.83_____
69. 4/16_____
70. 60/100_____
71. 0.01_____
72. 1.98_____
73. 120/100_____
74. 8/56_____

Cambie los siguientes porcentajes a decimales.

75. 25%
76. 40%
77. 80%

78. 15%
79. 4.8%
80. 0.36%
81. 1.75%
82. 8.30%

Resuelva las siguientes ecuaciones de porcentajes.

83. 30% de 60_____
84. 4.5% de 200 _____
85. 0.6% de 180 _____
86. 30 es 75% de _____
87. 20 es 80% de _____
88. ¿Qué porcentaje de 80 es 20? _____
89. ¿Qué porcentaje de 60 es 12? _____
90. ¿Qué porcentaje de 72 es 18? _____
91. 15 es 30% de _____
92. 60 es 50% de _____

Escriba cada una de las siguientes medidas y su equivalencia relacionada. Haga la reducción a los términos mínimos.

	Porcentaje	Proporción razón	Fracción común	Decimal
93.	25%	_____	_____	_____
94.	_____	1:30	_____	_____
95.	_____	_____	_____	0.05
96.	_____	_____	1/50	_____
97.	0.45%	_____	_____	_____
98.	_____	1 : 100	_____	_____
99.	_____	_____	1/120	_____
100.	_____	_____	_____	0.50

CAPÍTULO • DOS

Fracciones

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al término de este capítulo será capaz de:

- Entender el concepto de una fracción, el número departes de un total.
- Distinguir entre los cuatro tipos de fracciones, el concepto de tamaño y el valor de la fracción relativo al valor de uno (1).
- Convertir fracciones y reducirlas a sus términos más simples.
- Sumar, restar, multiplicar y dividir fracciones.

El término **fracción** representa un tipo de división.Constituye una parte o pieza de un entero que **indica la división de ese número en partes o unidades iguales**. Una fracción se escribe con un dígito sobre otro, por ejemplo: 1/4, 2/5; por tanto, la línea entre ambos es un signo de división. El número que se encuentra **por arriba de la línea (numerador)** se divide entre el que está **por debajo de ésta (denominador)**. Debido a que la fracción (1/4) representa una

división, se puede leer como numerador (1) dividido entre denominador (4).Usted debe saber cómo calcular problemas de dosis confracciones debido a que se usan en el sistema boticario (antes farmacéutico) y en las medidas caseras, así como dentro del contexto de la salud en varios reportes, órdenes del médico y diversos documentos.

Observe los círculos en la figura 2–1. Se dividen en partes iguales (4 y 8). Cada parte del círculo (1) es una pieza o fracción del total (1/4 o 1/8).

DENOMINADOR DE UNA FRACCIÓN

El denominador de una fracción indica el número total departes iguales en que se ha dividido el total. Si se divide un círculo en cuatro secciones iguales, el número total de partes (4) con el que se trabaja es el número inferior dela fracción, el cual se conoce como denominador. Si se divide el círculo en ocho partes iguales, éste es igual a 8. Al denominador también se le conoce como divisor.

REGLA

El denominador o divisor se refiere al número total de partes iguales y es el número inferior de la fracción. A mayor número en el denominador, menor valor de las piezas iguales (o fracciones) del total. Véase figura 2–1.

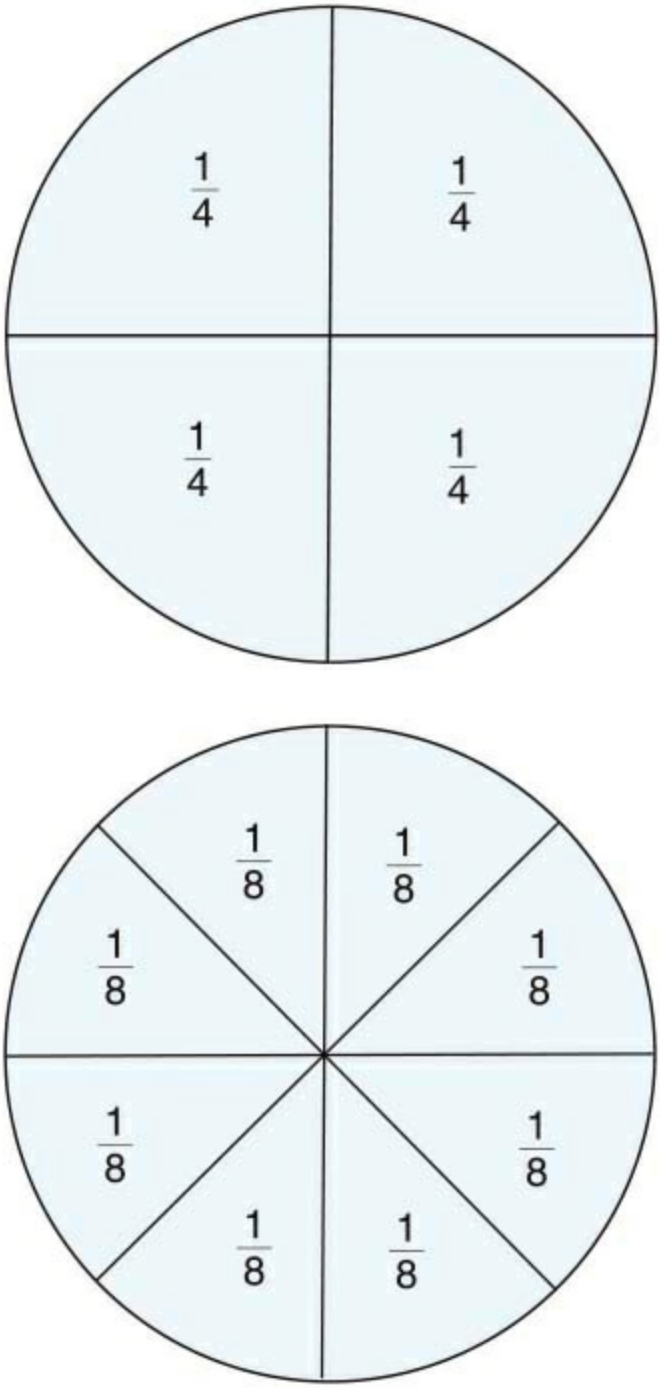


Figura 2–1. Círculos divididos en partes iguales.

NUMERADOR DE UNA FRACCIÓN

Indica cuántas partes del total se consideran. Si se divide el círculo en cuatro

secciones iguales, cada una de ellas (1) representa el número superior de la fracción y se denomina numerador. Si se divide el círculo en ocho partes iguales y se consideran tres de ellas, el numeradores tres (3). A este número también se le conoce como dividendo.

REGLA

El numerador o dividendo se refiere a la **parte** del total que se considera y corresponde al número superior de la fracción. A mayor número en éste, más partes del todo a considerar. En la fracción 3/8, representa tres partes del total (8).

En los círculos del ejemplo de la figura 2–1, el numerador en ambos es uno y el denominador es 4 u 8.

$$\text{Fracción} = \frac{1}{4} \text{ o } \frac{1}{8} = \frac{\text{numerador}}{\text{denominador}} = \text{“dividido entre”}$$

PROBLEMAS PRÁCTICOS 1

Utilice el primer problema como ejemplo. Llene los espacios en blanco para el resto.

1. 7/8 significa que se tienen 7 partes iguales, cada porción es 1/8. El numerador es 7 dividido entre el denominador, que es 8.

2. 9/10 significa que se tienen ___ partes iguales, cada porción es ___. El denominador es ___.

3. 4/5 significa que se tienen ___ partes iguales, cada porción es ___. El numerador es ___ dividido entre el denominador, que es ___.

4. 3/4 significa que se tienen ___ partes iguales, cada porción es ___. El denominador es ___.

CONCEPTO DE TAMAÑO

REGLA

Cuando los numeradores son iguales, mientras mayor sea el número en el denominador, menor será el valor de piezas (o fracciones) del total.

Observe la figura 2–1, la cual ilustra dos círculos: uno está dividido en cuartos y otro está dividido en octavos. Como puede observar en los círculos, el que está dividido en octavos tiene porciones menores que el que está dividido en cuartos. La razón es que el valor de cada parte de la fracción 1/8 es menor que el de cada parte de la fracción 1/4. Incluso si 1/8 tiene un denominador mayor (8) que lo que tiene 1/4 (4), es una fracción menor. Esto es un concepto importante a entender: a mayor valor en el denominador, menor fracción o piezas del total. Por ejemplo:

$$\frac{1}{2} \text{ es mayor que } \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{8} \text{ es mayor que } \frac{1}{16}$$

$$\frac{1}{9} \text{ es mayor que } \frac{1}{10}$$

REGLA

Cuando los denominadores sean los mismos, mientras más grande sea el número del numerador, **mayor será el valor de las partes del todo.**

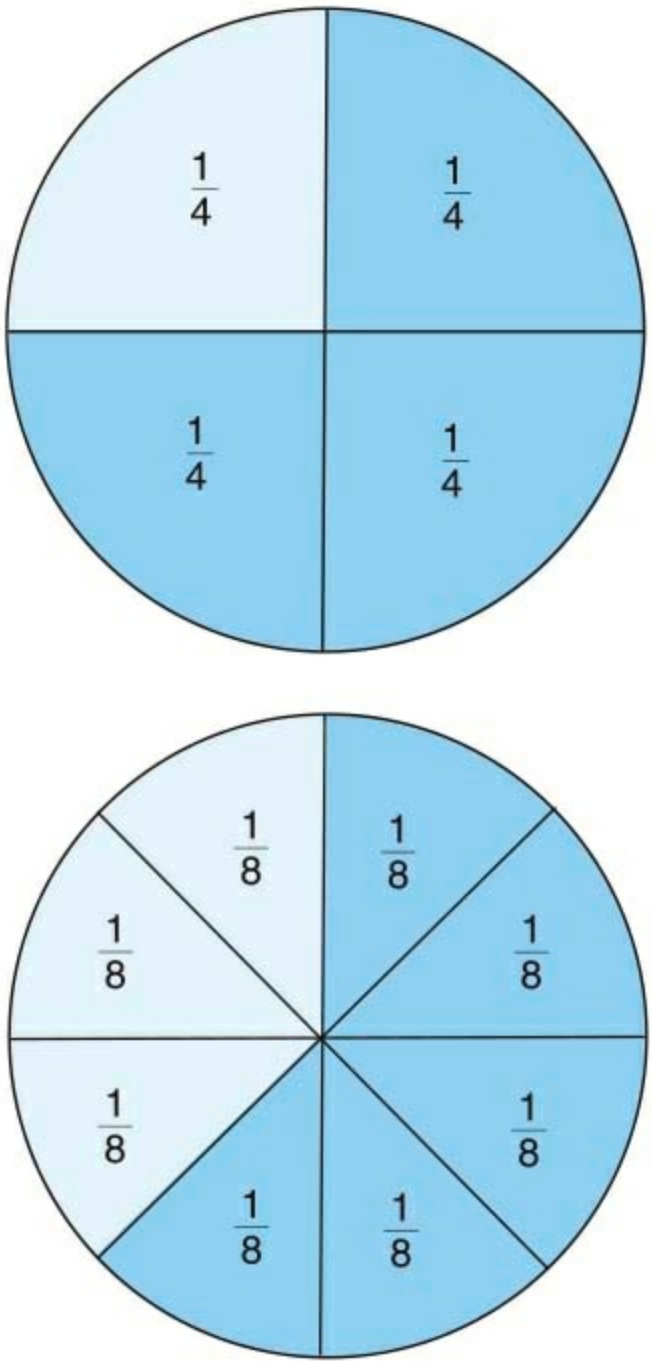


Figura 2–2. Las áreas más oscuras en los dos círculos indican tamaños mayores.

Observe la figura 2–2. El área más oscura en el círculo de arriba demuestra

que 3/4 es mayor que 1/4; mientras que la de la imagen en el círculo de abajo representa 5/8es mayor que 3/8.

PROBLEMAS PRÁCTICOS 2

Indique cuáles fracciones son mayores.

1. 1/2 o 1/4 _____
2. 1/8 o 1/16 _____
3. 1/9 o 1/10 _____
4. 2/5 o 4/5 _____
5. 1/6 o 4/6 _____
6. 3/15 u 8/15 _____

Coloque las siguientes fracciones de acuerdo a su tamaño. Esto es, enliste primero aquélla con el **valor más pequeño**, de manera consecutiva anote la que sigue en valor y continúe hasta que al **final tenga la fracción con mayor valor**.

$$\frac{1}{9} \quad \frac{1}{12} \quad \frac{1}{3} \quad \frac{1}{7} \quad \frac{1}{150} \quad \frac{1}{25} \quad \frac{1}{100} \quad \frac{1}{300} \quad \frac{1}{75}$$

TIPOS DE FRACCIONES Y SU VALOR

Fracciones que son menores a uno (< 1), igual a uno (1) y mayores a uno (> 1)

Las fracciones comunes se pueden dividir en cuatro grupos: propias, impropias, complejas y números mixtos.

REGLA

Si el numerador es **menor** que el denominador, el valor de la fracción es **menor que uno**. Se denominan fracciones **propias**.

$$\frac{3}{4} < 1, \quad \frac{7}{8} < 1, \quad \frac{9}{10} < 1$$

REGLA

Si el numerador y el denominador son **iguales entre sí**, el valor de la fracción es **igual a uno**. Estas fracciones se denominan fracciones **impropias.**

$$1\frac{1}{2} > 1, \; 3\frac{3}{4} > 1, \; 5\frac{4}{5} > 1$$

REGLA

Si el numerador es **mayor que** el denominador, el valor de la fracción es **mayor que uno**. Estas fracciones también se denominan **impropias.**

$$\frac{2}{1} = 2 > 1, \; \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4} > 1$$

REGLA

Si la fracción y el número entero se **escriben juntos**, el valor de ésta **siempre es mayor que uno.** Estas fracciones se de nominan números **mixtos.**

$$1\frac{1}{2} > 1,\ 3\frac{3}{4} > 1,\ 5\frac{4}{5} > 1$$

REGLA

Si la fracción incluye una combinación de números enteros y de fracciones propias e impropias tanto en el numerador y en el denominador, el valor puede ser **menor que, igual a** o **mayor que uno**. Estas fracciones se denominan fracciones **complejas**.

$$\frac{\frac{1}{2}}{2} < 1 \qquad \frac{\frac{3}{12}}{\frac{5}{20}} = 1 \qquad \frac{\frac{8}{14}}{\frac{1}{3}} > 1$$

FRACCIONES IGUALES O EQUIVALENTES

Cambiar fracciones a fracciones igual eso equivalentes

Cuando se trabaja en problemas con fracciones a veces es necesario cambiar una fracción a una diferente pero equivalente para hacer el problema matemático más fácil de calcular. Por ejemplo, puede ser necesario cambiar 2/4 a 1/2 o 2/3 a 4/6. Se puede hacer una nueva fracción que tenga el mismo

valor al multiplicar o dividir el numerador y el denominador por el mismo número. Observe los siguientes ejemplos.

2/3 puede cambiarse a 4/6 si se multiplican el numerador y el denominador por 2.

$$\left(\frac{2}{3} \times \frac{2}{2} = \frac{4}{6}\right)$$

2/4 puede cambiarse a 1/2 al dividir el numerador y el denominador entre 2.

$$\left(\frac{2}{4} \div \frac{2}{2} = \frac{1}{2}\right)$$

Es importante recordar que puede modificar el numerador y el denominador de una fracción sin que cambie el valor de la misma, en tanto observe la siguiente regla.

REGLA

Cuando se cambia una fracción, incluso si se mantiene un valor equivalente, el numerador y el denominador se deberán multiplicar o dividir por el mismo número.

Ejemplos

Para cambiar la fracción 4/5 a 8/10, multiplique 4 × 2 y 5 × 2.

$$\left(\frac{4}{5} \times 2 = \frac{8}{10}\right)$$

4/5 tienen el mismo valor que 8/10

Para cambiar la fracción 4/16 a 1/4, divida 4 entre 4 y 16 entre 4.

$$\left(\frac{4}{16} \div 4 = \frac{1}{4}\right)$$

Para determinar que ambas fracciones tengan igual valor, multiplique los numeradores y los denominadores opuestos. Por ejemplo, si 4/5 = 8/10, el producto de 4 ×10 será igual al de 5 × 8.

$$4 \times 10 = 40 \text{ y } 5 \times 8 = 40$$

PROBLEMAS PRÁCTICOS 3

Encierre en un círculo la respuesta correcta.

1. 3/5 es equivalente a: 6/15 o 9/10 o 12/20
2. 4/8 es equivalente a: 8/24 o 12/16 o 20/40
3. 6/12 es equivalente a: 2/4 o 3/5 o 12/36
4. 10/16 es equivalente a: 20/48, o 5/8 o 30/32
5. 12/20 es equivalente a: 3/5 o 6/5 o 4/10
6. 18/30 es equivalente a: 3/15 o 9/10 o 6/10
7. 9/54 es equivalente a: 3/16 o 1/6 o 1/8

8. 15/90 es equivalente a: 1/6 o 3/8 o 5/14
9. 14/56 es equivalente a: 2/6 o 1/4 o 7/8
10. 8/144 es equivalente a: 2/36 o 4/23 o 1/18

SIMPLIFICAR O REDUCIR FRACCIONESA SUS TÉRMINOS MÍNIMOS

Cuando se calculan dosis, es más fácil trabajar con fracciones que se han simplificado o reducido a los términos mínimos. Esto significa que el numerador y el denominador son los números más pequeños que pueden representar la fracción o la pieza del total. Por ejemplo, 4/10 se puede simplificar a 2/5; 4/8 se puede simplificara 1/2. La siguiente regla dicta los pasos para reducir una fracción a sus términos mínimos. Recuerde: puede ser necesario simplificar en varias ocasiones.

REGLA

Para simplificar una fracción a sus términos mínimos, divida el numerador y el denominador entre el número **más grande** que se pueda para ambos.

Ejemplos

Simplificar la fracción 9/18 a sus términos mínimos.

$$\left(\frac{9}{18} \div 9 = \frac{1}{2}\right)$$

El número más grande que se puede usar para dividir **tanto** al numerador (9)

como al denominador (18) es 9.

Simplificar

6/10 se puede simplificar a 3/5 al dividir tanto el numerador y el denominador entre 2.

Simplificar

33/132 se puede simplificar a 11/44 al dividir tanto el numerador y el denominador entre 3. De esta forma 11/44 e pueden simplificar de nuevo a 1/4 al dividir entre 11

PROBLEMAS PRÁCTICOS 4

Simplifique las siguientes fracciones a sus términos mínimos.

1. $\frac{8}{48}$ —— 2. $\frac{6}{36}$ —— 3. $\frac{2}{18}$ —— 4. $\frac{10}{60}$ ——

5. $\frac{4}{36}$ —— 6. $\frac{3}{12}$ —— 7. $\frac{35}{105}$ —— 8. $\frac{65}{105}$ ——

ENCONTRAR EL MÍNIMO COMÚN DENOMINADOR

REGLA

Para hallar el mínimo común denominador, (MCD) encuentre el número más

bajo que pueda ser dividido por ambos denominadores, y luego cambie la fracción a una fracción equivalente, cada una con el mismo denominador. Recuerde: mínimo común denominador = el número más pequeño.

Al inicio, primero vea si alguno de los denominadores se puede dividir con facilidad por alguno de los otros denominadores. En tal caso, ese número ahora es su nuevo MCD.

Ejemplos

Sumar $\frac{1}{4} + \frac{3}{5}$

• Encuentre el número más pequeño (MCD) que pueda dividirse por ambos denominadores.

$\frac{1}{4} + \frac{3}{5}$ El MCD = 20

• Cambie las fracciones a fracciones igual eso equivalentes utilizando el MCD. Divida el MCD entre el denominador y después multiplique ese número por el numerador.

$\frac{1}{4} = \frac{5}{20}$ $\frac{3}{5} = \frac{12}{20}$

Sume los nuevos numeradores y coloque el número sobre el nuevo MCD.

$$\frac{5}{20} + \frac{12}{20} = \frac{17}{20}$$

Respuesta: $\frac{17}{20}$

• En caso necesario, simplifique y convierta cualquier fracción impropia a un número mixto.

Ejemplos

Sumar $\frac{1}{3} + \frac{5}{6}$ El MCD = 6

- Cambie $\frac{1}{3}$ a $\frac{2}{6}$ y $\frac{5}{6}$ permanece como $\frac{5}{6}$
- Sume los nuevos numeradores y coloque el número sobre el nuevo MCD.

$$2 + 5 = 7 \quad \frac{7}{6}$$

- Cambie la fracción impropia a un número mixto.

$\frac{7}{6}$ cambia a $1\frac{1}{6}$

Respuesta: $1\frac{1}{6}$

CONVERSIÓN

Convertir números mixtos y fracciones impropias

Para realizar de manera más sencilla los cálculos de dosis, necesita saber cómo convertir varias fracciones. Los números mixtos (1 1/4) pueden cambiarse a fracciones impropias (5/4) y las fracciones impropias (3/2) se pueden convertir a números mixtos (1 1/2). Si se obtiene una respuesta final como fracción impropia, se debe convertir a un número mixto. Por ejemplo, es mejor decir “tengo 11/4 de manzanas” que decir “tengo 5/4 de manzanas”.

Para entender cómo convertir fracciones, observe las siguientes reglas.

Cambiar de un número mixto a fracción impropia

REGLA

Para cambiar un número mixto a una fracción impropia, multiplique el denominador por el número total y después sume el numerador al resultado de la suma.

Ejemplos

Cambie $2\frac{3}{4}$ a fracción impropia.

$$2\frac{3}{4} = 4 \times 2 = 8 \quad 8 + 3 = 11$$

La respuesta (11) constituye el nuevo numerador de una fracción. El denominador original permanece inalterado.

$$2\frac{3}{4} = \frac{11}{4}$$

El **número mixto** $2\frac{3}{4}$ es la **fracción impropia** $\frac{11}{4}$

PROBLEMAS PRÁCTICOS 5

Cambie los siguientes números mixtos a fracciones impropias.

1. $5\frac{9}{12}$ _____ 2. $6\frac{7}{8}$ _____

3. $8\frac{3}{5}$ _____ 4. $15\frac{1}{9}$ _____

5. $32\frac{2}{3}$ _____ 6. $21\frac{3}{4}$ _____

7. $18\frac{1}{2}$ _____ 8. $6\frac{3}{9}$ _____

9. $5\frac{2}{5}$ _____ 10. $11\frac{1}{6}$ _____

Cambiar una fracción impropia a número mixto

REGLA

Para cambiar una fracción impropia a número mixto o entero divida el numerador entre el denominador y después utilice el número entero resultante como el nuevo numerador y denominador del número mixto. El cociente es el número entero del número mixto.

Ejemplos

$$13 \div 7 = 1\frac{6}{7}$$

Cambie 17/3 a número mixto

El número que se obtiene (1) al dividir el numerador (13) entre el denominador (7) es el número entero del número mixto.

$13 \div 7 = 1$ (nuevo número entero)

El **número restante**, o dígito que falta para completar el valor del numerador original (6), es el numerador de la fracción que acompaña al número entero para conformar un número mixto.

$$13 \div 7 = 1\ \frac{6}{7}$$

El **denominador** original de la fracción impropia (7) se torna el denominador de la fracción del número mixto.

$$13 \div 7 = 1\ \frac{6}{?}$$

Cualquier remanente se reduce a sus términos mínimos.

Respuesta: $1\ \frac{6}{7}$

PROBLEMAS PRÁCTICOS 6

Cambie las siguientes fracciones impropias a número smixtos.

1. $\frac{30}{4}$ _____

2. $\frac{41}{6}$ _____

3. $\frac{68}{9}$ _____

4. $\frac{72}{11}$ _____

5. $\frac{90}{12}$ _____

6. $\frac{40}{15}$ _____

7. $\frac{86}{20}$ _____

8. $\frac{62}{8}$ _____

9. $\frac{86}{9}$ _____

10. $\frac{112}{6}$ _____

SUMA DE FRACCIONES

Cuando se suman fracciones, no se realizan **cálculos en los denominadores**; sólo se suman los numeradores. Por tanto, las fracciones sólo se pueden sumar cuando los denominadores son iguales. Aquéllos que sean diferentes deberán igualarse.

Sumar fracciones cuando los denominadores son iguales

REGLA

Para sumar fracciones con el mismo denominador sume los numeradores y coloque la nueva suma sobre el mismo denominador. Simplifique a términos mínimos y cambie a número mixto en caso necesario.

Ejemplos

Sume $\frac{1}{5} + \frac{3}{5}$

• Sume los numeradores. Por ejemplo:

$$\frac{1}{5} + \frac{3}{5} = \frac{1+3}{5} = 4$$

Coloque la nueva suma sobre el mismo denominador.

$$\frac{1}{5} + \frac{3}{5} = \frac{4}{5} = \begin{matrix}\text{nuevo numerador} \\ \text{mismo denominador}\end{matrix}$$

Respuesta: $\frac{4}{5}$

Ejemplos

Sume $\frac{1}{7} + \frac{4}{7}$

Cambios: $\frac{1}{7} + \frac{4}{7} = \frac{1+4}{7} = \frac{5}{7}$

$\frac{5}{7}$ = nuevo numerador
$\frac{}{7}$ = mismo denominador

Respuesta: $\frac{5}{7}$

Ejemplos

Sume $\frac{1}{6} + \frac{9}{6}$

Cambios: $\frac{1}{6} + \frac{9}{6} = \frac{1+9}{6} = \frac{10}{6}$

$\frac{10}{6}$ = nuevo numerador
$\frac{10}{6}$ = mismo denominador

$\frac{10}{6}$ debe simplificarse

Simplificar: $\frac{10}{6} = \frac{10 \div 2}{6 \div 2} = \frac{5}{3}$ = fracción impropia

Cambios: $\frac{5}{3} = 5 \div 3 = 1\frac{2}{3}$ = número mixto

Respuesta: $1\frac{2}{3}$

Sumar fracciones cuando los denominadores no son iguales

REGLA

Para sumar fracciones cuando los denominadores no son iguales halle el mínimo común denominador (MCD) de cada fracción, tome cada nuevo cociente y multiplíquelo por cada numerador, sume los numeradores, coloque la nueva suma sobre el MCD y simplifique a términos mínimos.

Ejemplos

Sume $\frac{1}{4} + \frac{3}{5}$ El MCD es 20

- El MCD de 20 entre el denominador de cada fracción para obtener el nuevo **cociente**.

$$\frac{1}{4} = \frac{\quad}{20} \qquad 20 \div 4 = 5$$

$$\frac{3}{5} = \frac{\quad}{20} \qquad 20 \div 5 = 4$$

- Tome cada nuevo cociente y multiplíquelo por el numerador de cada fracción.

5 (nuevo cociente) × 1 (numerador) = $\frac{5}{20}$

4 (nuevo cociente) × 3 (numerador) = $\frac{12}{20}$

- Sume los nuevos numeradores. Coloque la nueva suma sobre el MCD. Simplifique a los términos mínimos.

$$\frac{5}{20} + \frac{12}{20} = \frac{17}{20}$$

Respuesta: $\frac{17}{20}$

Ejemplos

Sume $\frac{1}{3} + \frac{5}{6}$

El MCD es 6

$$\frac{1}{3} = \frac{\quad}{6} \quad 6 \div 3 = 2 \times 1 = 2$$

$$\frac{5}{6} = \frac{\quad}{6} \quad 6 \div 6 = 1 \times 5 = 5$$

- Sume los nuevos numeradores.

$$\frac{2}{6} + \frac{5}{6} = \frac{2+5}{6} = \frac{7}{6}$$

- Cambie cualquier fracción impropia a número mixto.

$\frac{7}{6}$ puede cambiarse a $1\frac{1}{6}$

Respuesta: $1\frac{1}{6}$

SUMA DE NÚMEROS MIXTOS

REGLA

Para sumar fracciones con número mixto, cambie este último a fracción impropia. Encuentre el MCD, cambie a fracciones similares, sume los nuevos numeradores y simplifique a términos mínimos.

Ejemplos

Sume $\frac{1}{6} + 2\frac{3}{8} + \frac{5}{6}$

- Cambie el número mixto a fracción impropia.

$$2\frac{3}{8} \text{ equivale a } \frac{19}{8}$$

- Encuentre el MCD. Para los denominadores 6 y 8 éste corresponde a 24.
- Cambie las diferentes fracciones a otras con el mismo denominador.

$$\frac{1}{6} \text{ equivale a } \frac{4}{24}$$

$$\frac{19}{8} \text{ equivale a } \frac{57}{24}$$

$$\frac{5}{6} \text{ equivale a } \frac{20}{24}$$

- Sume los nuevos numeradores y coloque su respuesta sobre el MCD.

$$\frac{4 + 57 + 20}{24} = \frac{81}{24}$$

- Simplifique a los términos mínimos y cambie a número mixto.

$$\frac{81}{24} = \frac{27}{8} = 3\frac{3}{8}$$

Respuesta: $3\frac{3}{8}$

RESTA (SUSTRACCIÓN) DE FRACCIONES

Las fracciones se pueden restar sólo cuando los denominadores son iguales, debido a que sólo los numeradores se restan. Los denominadores que son diferentes deben igualarse.

Restar fracciones cuando los denominadores son iguales

REGLA

Para restar fracciones cuando los denominadores son los mismos, sólo reste los numeradores. Simplificar a términos mínimos.

Ejemplos

Reste $\frac{5}{6} - \frac{3}{6}$

- Reste $\frac{5}{6} - \frac{3}{6} = \frac{5 - 3}{6} = \frac{2}{6}$
- Simplifique $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$, una fracción nueva

Respuesta: $\frac{1}{3}$

Ejemplos

Reste $\frac{7}{8} - \frac{4}{8} = \frac{7 - 4}{8} = \frac{3}{8}$

$\frac{3}{8}$, una fracción nueva

Respuesta: $\frac{3}{8}$

Ejemplos

Reste $\frac{7}{8} - \frac{3}{8} = \frac{4}{8}$

- Simplifique $\frac{4}{8} = \frac{1}{2}$, una fracción nueva

Respuesta: $\frac{1}{2}$

Restar fracciones cuando los denominadores no son iguales

Para resolver problemas de dosis, es probable que nunca requiera restar fracciones con diferentes denominadores o con un número mixto. No obstante, aquí se presentará cómo hacerlo, en caso de que necesite hacerlo.

REGLA

Para restar fracciones cuando los denominadores no son iguales, encuentre el MCD, cambie a fracciones similares y reste los nuevos numeradores. Simplifique a términos mínimos.

Ejemplos

Reste $\frac{5}{6} - \frac{3}{5}$

- Encuentre el mínimo común denominador.

$$\frac{5}{6} - \frac{3}{5} = 30 \text{ (MCD)}$$

- Cambie a fracciones similares o iguales.

$$\frac{5}{6} \text{ equivale a } \frac{25}{30}$$

$$\frac{3}{5} \text{ equivale a } \frac{18}{30}$$

- Reste los nuevos numeradores y coloque su respuesta sobre el denominador común.

$$\frac{25}{30} - \frac{18}{30} = \frac{25 - 18}{30} = \frac{7}{30}$$

Respuesta: $\frac{7}{30}$

RESTA DE NÚMEROS MIXTOS

Hay dos formas de restar fracciones con números mixtos. Cambie el número mixto a fracción impropia o deje todos los números como números mixtos.

REGLA

Para restar fracciones con número mixto convierta éste último a una fracción impropia. Encuentre el MCD, cambie a fracciones similares, reste los nuevos numeradores y simplifique a términos mínimos.

Ejemplos

Reste $2\frac{1}{8} - \frac{3}{6}$

$2\frac{1}{8} = \frac{17}{8} - \frac{3}{6}$

- Encuentre el MCD. Para los denominadores 8 y 6, utilice el correspondiente a 24.
- Cambie a fracciones similares o iguales.

$\frac{17}{8}$ equivale a $\frac{51}{24}$

$\frac{3}{6}$ equivale a $\frac{12}{24}$

- Reste los nuevos numeradores y coloque su respuesta sobre el denominador común.

$$\frac{51}{24} - \frac{12}{24} = \frac{51 - 12}{24} = \frac{39}{24}$$

- Simplifique y cambie a número mixto, en caso necesario.

$\frac{39}{24}$ equivale a $\frac{13}{8} = 1\frac{5}{8}$

Respuesta: $\frac{5}{8}$

REGLA

Para restar fracciones con número mixto conserve las fracciones como número mixto, encuentre el MCD, cambie al mismo denominador, reste los numeradores y los números enteros y simplifique a términos mínimos.

Ejemplos

Reste $2\frac{1}{8} - \frac{3}{6}$

- Encuentre el MCD. Para los denominadores 6 y 8, use el 24.

$2\frac{1}{8}$ equivale a $2\frac{3}{24}$

$\frac{3}{6}$ equivale a $\frac{12}{24}$

- Primero reste los numeradores. Luego reste los números enteros.

Nota: para restar el número mayor (12) del número menor (3), se debe restar 1, o 24/24 del número entero 2.Después sume 24 + 3 = 27, un numerador nuevo. Ahora puede restar el número menor (12) del mayor (27).

$$2\frac{3}{24} = 1\frac{27}{24}$$

$$-\frac{12}{24} = -\frac{12}{24}$$

$$1\frac{15}{24} = 1\frac{5}{8}$$

Respuesta: $1\frac{5}{8}$

PROBLEMAS PRÁCTICOS 7

Sume y simplifique.

1. $\frac{5}{11} + \frac{9}{11} + \frac{13}{11} =$ _____

2. $\frac{7}{16} + \frac{3}{8} =$ _____

3. $\frac{4}{6} + 3\frac{1}{8} =$ _____

4. $\frac{11}{15} + \frac{14}{45} =$ _____

5. $\frac{5}{20} + \frac{8}{20} + \frac{13}{20} =$ _____

6. $\frac{9}{19} + 1 =$ _____

7. $\frac{4}{7} + \frac{9}{14} =$ _____

8. $10 + \frac{1}{9} + \frac{2}{5} =$ _____

9. $\frac{17}{24} + \frac{11}{12} =$ _____

10. $\frac{4}{5} + \frac{1}{10} + \frac{2}{3} =$ _____

Reste y simplifique.

11. $\frac{6}{7} - \frac{3}{7} =$ _____

12. $\frac{8}{9} - \frac{4}{9} =$ _____

13. $\frac{3}{5} - \frac{1}{6} =$ _____

14. $\frac{3}{4} - \frac{2}{9} =$ _____

15. $6\frac{3}{7} - \frac{2}{3} =$ _____

16. $3\frac{1}{4} - 2\frac{1}{6} =$ _____

MULTIPLICACIÓN DE FRACCIONES

Multiplicar una fracción por otra fracción

REGLA

Para multiplicar fracciones multiplique tanto los numeradores como los denominadores y simplifique el producto a los términos mínimos. Se puede simplificar antes de multiplicar para hacer los cálculos más fáciles. Recuerde: al multiplicar una fracción y un número entero, coloque un número uno (1) bajo el entero, de forma que se exprese como una fracción.

Ejemplos

$$\frac{3}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{3 \times 2}{4 \times 3} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{1 \times 2}{2 \times 3} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

Este método de multiplicar fracciones a veces se denomina la **forma larga**. Existe una **forma corta o atajo** para multiplicar fracciones, llamada **cancelación** mediante la cual, se simplifican los números **antes** de multiplicar al simplificar los números a sus términos mínimos. El valor es el mismo. Observe el ejemplo:

Ejemplos

$$\frac{1}{4} \times \frac{8}{15}$$

Se puede usar la cancelación debido a que el denominador de la primera fracción (4) y el numerador de la segunda fracción (8) pueden dividirse entre 4 y el valor de la fracción no cambia. Así que si se trabaja en el problema, se tiene:

$$\frac{1}{4} \times \frac{8}{15} = \frac{1}{\cancel{4}_{1}} \times \frac{\cancel{8}^{2}}{15}$$

Una vez que se han cancelado todos los números y simplificado a sus términos mínimos, se pueden multiplicar estos numeradores y los nuevos denominadores para obtener la respuesta.

$$\frac{1}{1} \times \frac{2}{15} = \frac{2}{15}$$

Respuesta: $\frac{2}{15}$

Multiplicar una fracción por un número mixto

Cuando se multiplica una fracción por un número mixto, siempre cambie este último a una fracción impropia antes de resolver el problema. Recuerde la siguiente regla.

REGLA

Para multiplicar una fracción por un número mixto cambie el número mixto a fracción impropia antes de resolver el problema.

Ejemplos

$$1\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$$

Cambie: $1\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{2}$

Multiplique: con $\frac{3}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$

Respuesta: $\frac{3}{4}$

Ejemplos

$$1\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{2}$$

Cambie: $1\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{2}$

Cambie: $4\frac{1}{2}$ a $\frac{9}{2}$

Multiplique: $\frac{3}{2} \times \frac{9}{2} = \frac{27}{4}$ o $6\frac{3}{4}$

Respuesta: $6\frac{3}{4}$

DIVISIÓN DE FRACCIONES

Dividir una fracción entre otra fracción

A veces es necesario dividir fracciones para calcular una dosis. En cualquier

problema, la primera fracción (dividendo) se divide entre la segunda fracción (divisor); el cual siempre está a la derecha del signo de división. Con la división de fracciones, el divisor (5/9) siempre se invierte (9/5) ¡Para cambiar el cálculo matemático a multiplicación! La respuesta se denomina cociente. Para dividir fracciones, siga esta regla.

REGLA

Para dividir fracciones entre otra fracción escriba el problema como división, invierta el divisor, multiplique las fracciones y simplifique.

Ejemplos

Dividir $\frac{4}{5} \div \frac{5}{9}$

- Escriba el problema como división e invierta el divisor.

$\frac{4}{5}$ (dividendo) $\div$ $\frac{5}{9}$ (divisor) = cociente

$\frac{4}{5} \times \frac{9}{5}$ $\left(\text{invertido } \frac{5}{9}\right)$

- Multiplique y simplifique. El problema se ve ahora de esta manera:

$$\frac{4}{5} \times \frac{9}{5} = \frac{36}{25} = 1\frac{11}{25}$$

Respuesta: $1\frac{11}{25}$

Ejemplos

$$\frac{7}{8} \div \frac{3}{5}$$

Invierta: $\frac{3}{5}$ a $\frac{5}{3}$

Multiplique: $\frac{7}{8} \times \frac{5}{3} = \frac{35}{24} = 1\frac{11}{24}$

Respuesta: $1\frac{11}{24}$

Dividir una fracción entre un número mixto

REGLA

Para dividir fracciones que son números mixtos cámbielas a fracción impropia y simplifique.

Ejemplos

$$\frac{3}{6} \div 1\frac{2}{5}$$

Cambie: $1\frac{2}{5}$ a $\frac{7}{5}$

Escriba: $\frac{3}{6} \div \frac{7}{5}$

Invierta: $\frac{7}{5}$ a $\frac{5}{7}$

Multiplique: $\frac{3}{6} \times \frac{5}{7} = \frac{15}{42}$

Simplifique: $\frac{15}{42} = \frac{5}{14}$

Respuesta: $\frac{5}{14}$

PROBLEMAS PRÁCTICOS 8

Multiplique y simplifique.

1. $\frac{8}{15} \times \frac{8}{12} =$ _____

2. $\frac{5}{9} \times \frac{3}{7} =$ _____

3. $\frac{6}{16} \times \frac{2}{5} =$ _____

4. $2\frac{7}{10} \times \frac{1}{2} =$ _____

5. $3\frac{4}{8} \times \frac{3}{16} =$ _____

6. $\frac{4}{7} \times \frac{10}{11} =$ _____

Divida y simplifique.

7. $\frac{3}{4} \div \frac{1}{9} =$ _____

8. $\frac{6}{13} \div \frac{2}{5} =$ _____

9. $\frac{8}{12} \div \frac{3}{7} =$ _____

10. $12 \div \frac{1}{3} =$ _____

11. $8\frac{7}{10} \div 15 =$ _____

12. $\frac{4}{7} \div \frac{2}{13} =$ _____

REVISIÓN FINAL DE CAPÍTULO

Cambie las fracciones con diferente denominador a fracciones similares mediante la búsqueda del mínimo común denominador.

1. $\frac{2}{5}, \frac{3}{7}$ _____ **2.** $\frac{7}{5}, \frac{4}{20}$ _____

Simplifique estas fracciones a sus términos mínimos.

3. $\frac{27}{162} =$ _____ **4.** $\frac{16}{128} =$ _____

Cambie estas fracciones impropias a números mixtos.

5. $\frac{26}{4} =$ _____ **6.** $\frac{105}{8} =$ _____

Cambie estos números mixtos a fracciones impropias.

7. $4\frac{6}{11} =$ _____

8. $9\frac{2}{23} =$

Simplifique estas fracciones a sus términos mínimos.

9. $\frac{20}{64} =$ _____

10. $\frac{16}{128} =$ _____ _____

11. $\frac{7}{63} =$ _____

12. $\frac{15}{84} =$ _____

Sume las siguientes fracciones.

13. $\frac{1}{9} + \frac{7}{9} =$ _____

14. $\frac{5}{6} + \frac{3}{6} =$ _____

15. $\frac{1}{9} + \frac{3}{4} =$ _____

16. $6\frac{5}{6} + \frac{3}{8} =$ _____

Reste las siguientes fracciones.

17. $\frac{5}{12} - \frac{3}{12} =$ _____

18. $\frac{7}{9} - \frac{2}{9} =$ _____

19. $\frac{3}{4} - \frac{1}{6} =$ _____

20. $4\frac{6}{10} - \frac{3}{8} =$ _____

21. $6\frac{3}{8} - 4\frac{1}{4} =$ _____

22. $\frac{9}{12} - \frac{7}{24} =$ _____

Multiplique las siguientes fracciones.

23. $\frac{6}{8} \times \frac{1}{5} =$ _____

24. $\frac{9}{11} \times \frac{1}{3} =$ _____

25. $2\frac{1}{10} \times 6\frac{6}{9} =$ _____

26. $2\frac{2}{7} \times 3\frac{4}{8} =$ _____

27. $1\frac{5}{11} \times \frac{3}{8} =$ _____

28. $\frac{4}{3} \times 7\frac{2}{4} =$ _____

Divida las siguientes fracciones.

29. $\frac{3}{5} \div \frac{7}{20} =$ _____

30. $\frac{8}{9} \div \frac{1}{27} =$ _____

31. $6\frac{5}{12} \div \frac{15}{24} =$ _____

32. $7\frac{2}{14} \div 80 =$ _____

33. $16 \div \frac{32}{160} =$ _____

34. $4 \div \frac{8}{9} =$ _____

CAPÍTULO • TRES

Decimales

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de este capítulo, será capaz de:

- Entender el concepto de un decimal.
- Leer, escribir y comparar el valor de fracciones decimales.
- Sumar, restar, multiplicar y dividir decimales.
- Cambiar fracciones a decimales y decimales a fracciones.

Por lo general, las dosis de medicamentos y otras mediciones en la salud se prescriben de acuerdo al sistema métrico, que se basa en un sistema decimal. Por tanto, es crítico que entienda cómo leer decimales. Puede haber errores de dosis graves si la dosis del fármaco escrita en formato decimal se lee mal.

Una **fracción decimal** es sólo una fracción, escrita en un formato diferente, con un denominador que es cualquier múltiplo de 10 (10, 100 y 1 000). La colocación del punto decimal (.) determina el valor del decimal. Observe los

siguientes ejemplos:

Ejemplos

Fracción	Decimal	Posición a la derecha	Valor según el punto decimal del decimal
2/10	0.2	1 lugar	Décimos
3/100	0.03	2 lugares	Centésimos
4/1 000	0.004	3 lugares	Milésimos

Es importante recordar que los números a la derecha del punto decimal tienen valores **menores a 1**. Los números a la izquierda del punto decimal son números enteros que tienen un valor igual o **mayor a 1**. Si no existe un número entero antes del punto decimal, siempre añada ala izquierda de éste un cero (0) para evitar errores al leer el valor del decimal. La lectura de decimales es fácil una vez que entiende el concepto de valores decimales relativo a la colocación del punto decimal y números enteros. Véase figura 3–1 y recuerde la siguiente regla.

REGLA

Los números a la derecha del punto decimal tienen **valor inferior a 1**, los números a la izquierda del punto decimal tienen **valor igual o mayor a 1**.

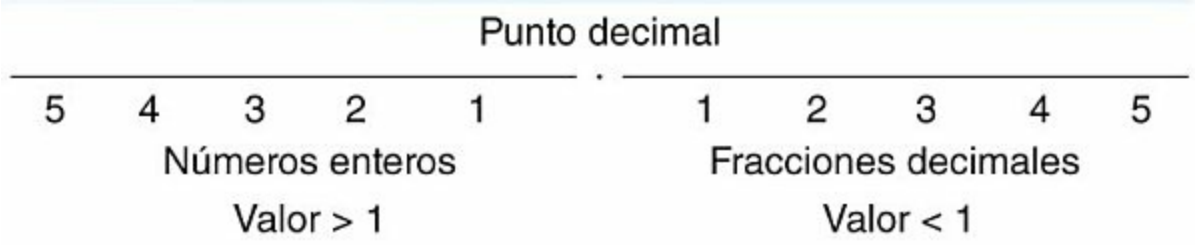


Figura 3–1. Valores decimales.

REGLA

Para leer fracciones decimales: lea primero el (los) número(s) entero(s) a la izquierda del punto decimal, a continuación el punto decimal como "y" o "punto", y después lea la fracción decimal ala derecha del punto decimal. El cero (0) a la izquierda del punto decimal no se lee en voz alta.

Ejemplos

0.2 se lee como 2 décimos debido a que el número 2 se encuentra una posición ala derecha del punto decimal.

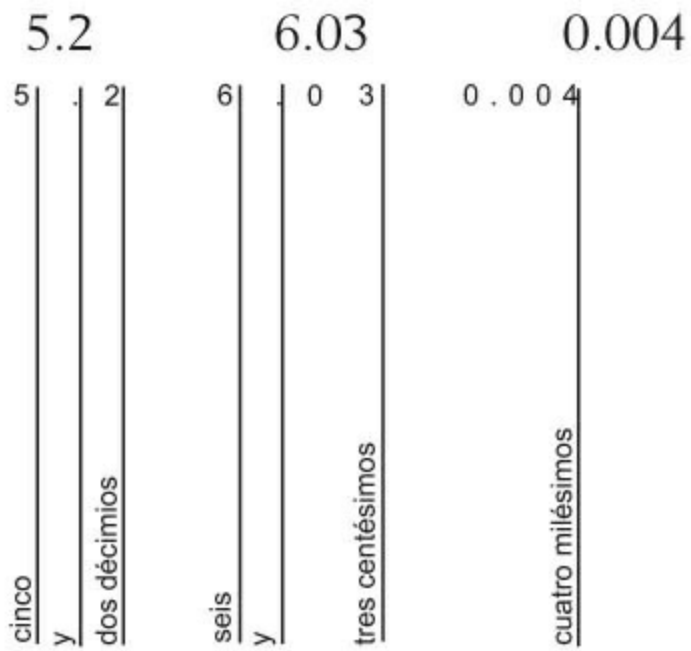
0.03 se lee como 3 centésimos porque el número 3 se encuentra dos posiciones a la derecha del punto decimal.

0.004 se lee como 4 milésimos ya que el número 4 se encuentra tres posiciones a la derecha del punto decimal.

0.150 se lee como 15 centésimos puesto que el cero después del 15 no incrementa su valor. También se puede leer como 150 milésimos.

Ejemplos

Leer:



REGLA

Para escribir fracciones decimales escriba el número entero (escribir cero [0] antes del punto decimal si no existe un número entero), coloque el punto decimal y a continuación anote la fracción decimal. **Nota**: los ceros escritos al final de la fracción decimal **no cambian** el valor del decimal.

PROBLEMAS PRÁCTICOS 1

Escriba los siguientes decimales de forma que se puedan leer.

1. 10.001 _____
2. 3.0007 _____
3. 0.083 _____
4. 0.153 _____
5. 36.0067 _____
6. 0.0125 _____
7. 125.025 _____
8. 20.075 _____

Escriba las siguientes cantidades en formato decimal.

9. Cinco y treinta y siete milésimos.

_____
10. Sesenta y cuatro y siete centésimos.

_____
11. Veinte milésimos.

_____
12. Cuatro décimos.

_____
13. Ocho y sesenta y cuatro milésimos.

_____
14. Treinta y tres y siete décimos.

_____
15. Quince milésimos.

_____
16. Un décimo.

_____

COMPARAR LOS VALORES DECIMALES

Entender qué decimales son más grandes o más pequeños ayuda a prevenir errores serios en las dosis. Si a un paciente se le prescribió 0.1 mg de un

fármaco no deberían administrarse 0.2 mg.

REGLA

Para comparar valores decimales, el decimal con el número más grande en la columna a la derecha de éste (lugar de los décimos) tiene mayor valor. Si ambos son iguales, entonces aplique la regla de la siguiente columna (lugar de los centésimos). Esto también se aplica a los números enteros.

Ejemplos

1. 0.75 es mayor que 0.60
2. 0.250 es mayor que 0.125
3. 1.36 es mayor que 1.25
4. 2.75 es mayor que 2.50

PROBLEMAS PRÁCTICOS 2

Seleccione el decimal con mayor valor.

1. 0.15 0.25 0.75 _____
2. 0.175 0.186 0.921 _____
3. 1.30 1.35 1.75 _____
4. 2.25 2.40 2.80 _____

SUMA DE DECIMALES

REGLA

Para sumar decimales colóquelos en una columna vertical con el punto decimal justo debajo de cada uno, añada ceros para balancear las columnas. Inicie en la columna derecha más lejana. Agregue los decimales de la misma manera como se añaden los números enteros y anótelos en la zona de respuesta por debajo de la alineación del punto decimal.

Ejemplo

Sume: 0.5 + 3.24 + 8

$$\begin{array}{r} 0.50 \\ 3.24 \\ +\ 8.00 \\ \hline \end{array}$$

• Inicie en la columna derecha más lejana.

• Sume los decimales de la misma manera como se suman los números enteros.

• Coloque el decimal de la respuesta justo bajo la alineación del punto decimal.

$$\begin{array}{r} 0.50 \\ 3.24 \\ +\ 8.00 \\ \hline 11.74 \end{array}$$

Respuesta: 11.74

Ejemplo

Sume: 3.9 + 4.7

$$\begin{array}{r} 3.9 \\ +\ 4.7 \\ \hline 8.6 \end{array}$$

Respuesta: 8.6

Ejemplo

Sume: 6 + 2.8 + 1.6

$$\begin{array}{r} 6.0 \\ 2.8 \\ +\ 1.6 \\ \hline 10.4 \end{array}$$

Respuesta: 10.4

RESTA DE DECIMALES

REGLA

Para restar decimales colóquelos en forma vertical con los puntos decimales uno bajo otro, añada ceros para balancear la operación. Inicie en la columna derecha más lejana. Reste los decimales dela misma manera que se restan los números enteros y coloque el decimal en el sitio de respuesta bajo los puntos decimales alineados.

Ejemplo

Reste: 4.1 de 6.2

$$\begin{array}{r} 6.2 \\ -\,4.1 \\ \hline \end{array}$$

• Inicie en la columna derecha más lejana.

• Reste los decimales de la misma manera como se restan los números enteros.

Coloque el punto decimal en el sitio de respuesta bajo los puntos decimales alineados.

$$\begin{array}{r} 6.2 \\ -\,4.1 \\ \hline 2.1 \end{array}$$

Respuesta: 2.1

Ejemplo

Reste: 1.32 a 16.84

$$\begin{array}{r} 16.84 \\ -\ 1.32 \\ \hline 15.52 \end{array}$$

Respuesta: 15.52

Ejemplo

Reste: 8.00 a 13.60

$$\begin{array}{r} 13.60 \\ -\ 8.00 \\ \hline 5.60 \end{array}$$

Respuesta: 5.60

Ejemplo

Reste: 3.0086 de 7.02

$$\begin{array}{r} 7.0200 \\ -\,3.0086 \\ \hline 4.0114 \end{array}$$

Respuesta: 4.0114

MULTIPLICACIÓN DE DECIMALES

La multiplicación de decimales se realiza mediante el mismo método que se usa para multiplicar números enteros. El principal asunto es la colocación del punto decimal en el producto.

REGLA

Para multiplicar, coloque los decimales en la misma posición que los números enteros, multiplique y registre el producto sin puntos decimales. Cuente cuántos lugares decimales hay a la derecha delos números que se multiplican y use esa cantidad para colocar el punto decimal en el producto. En caso necesario, añada cerosa la izquierda.

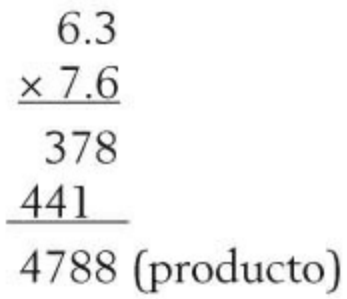
Ejemplo:

Multiplique: 6.3 por 7.6

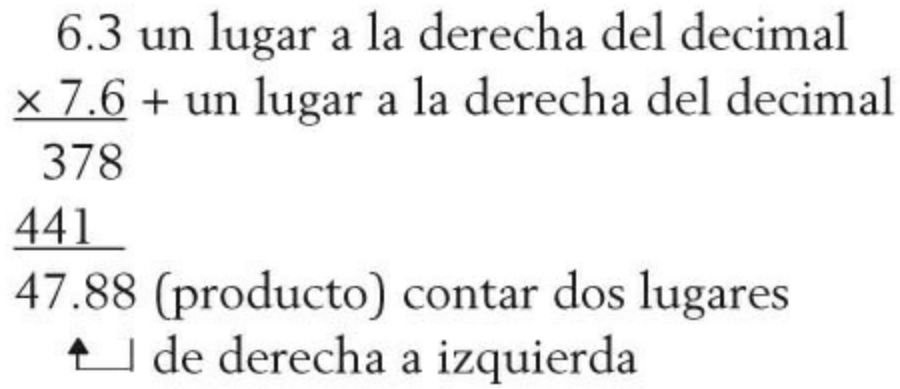
$$\begin{array}{r} 6.3 \\ \times\ 7.6 \\ \hline \end{array}$$

- Multiplique los números decimales del modo como lo haría con los

números enteros. Escriba el producto sin el punto decimal.



• Cuente el número de lugares decimales a la derecha de los decimales en los dos números que se multiplican. En este caso, hay dos lugares. Cuente el número total de lugares en el producto.



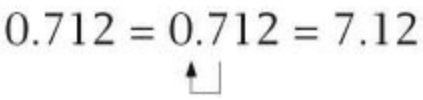
Respuesta: 47.88

MULTIPLICACIÓN POR 10, 100 O 1 000

Multiplicar por 10, 100 o 1 000 es una manera rápida y fácil de calcular problemas de dosis. Sólo mueva el punto decimal el mismo número de lugares a la derecha en tanto haya ceros en el multiplicador. Véase el cuadro 3–1.

Ejemplo:

0.712 × 10. Hay un cero en el multiplicador de 10. Mueva el decimal un lugar a la derecha para obtener la respuesta: 7.12.

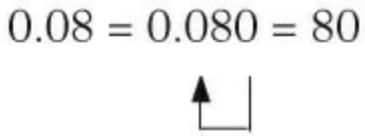


Cuadro 3–1. Multiplicación por 10, 100 o 1 000

Multiplicador	Número de ceros	Movimiento del decimal a la derecha
10	1	1 lugar
100	2	2 lugares
1 000	3	3 lugares

Ejemplo:

0.08 × 1 000. Hay tres ceros en el multiplicador de 1 000. Mueva el decimal tres lugares a la derecha para obtener la respuesta, 80.



DIVISIÓN DE DECIMALES

Para dividir decimales utilice el mismo método que usaría con los números enteros.

Cuando se dividen decimales, lo más importante es recordar el movimiento y colocación del punto decimal en el divisor (número que divide), dividendo (número dividido) y el cociente (producto).

$$\begin{array}{r} \text{Cociente} \\ \text{Divisor}\,\overline{)\,\text{Dividendo}} \end{array} \qquad \frac{\text{Dividendo}}{\text{Divisor}} = \text{Cociente}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ 8\overline{)\,64} \end{array} \qquad \frac{64}{8} = 8$$

REGLA

Para dividir un decimal entre un número entero, coloque el punto decimal en el cociente justo arriba del punto decimal del dividendo.

Ejemplo:

$$25.5 \div 5$$

$$\begin{array}{r} 5.1 \quad \text{Cociente} \\ 5\overline{)\,25.5} \\ \underline{25} \\ 5 \\ \underline{5} \end{array}$$

Respuesta: 5.1

Ejemplo:

Para dividir 0.32 entre 1.6, convierta1.6 en un número entero (16) moviendo el punto decimal (1) lugar a la derecha. Mueva el punto decimal en el dividendo (0.32) el mismo número de lugares (1) que movió el punto decimal en el divisor.

Divida: 3.2 entre 16

$$\begin{array}{r} .2 \\ 16\overline{)\,3\uparrow 2} \\ \underline{3.2} \end{array}$$

Respuesta: 0.2

DIVISIÓN ENTRE 10, 100 O 1 000

Dividir entre 10, 100 o 1 000 es rápido y fácil. Sólo mueva el punto decimal el mismo número de lugares ala izquierda como la cantidad de ceros que haya en el divisor. Véase el cuadro 3–2.

Cuadro 3–2. División entre 10, 100 o 1 000

Divisor	Número de ceros	Movimiento del decimal a la derecha
10	1	1 lugar
100	2	2 lugares
1 000	3	3 lugares

Ejemplo:

0.09 ÷ 10. Mueva el decimal un lugar a la izquierda para obtener el resultado 0.009

PROBLEMAS PRÁCTICOS 3

Sume los siguientes decimales (hasta los centésimos).

1. 16.4 + 21.8 = _____
2. 0.009 + 18.4 = _____
3. 67.541 + 17.1 = _____
4. 0.27 + 1.64 = _____
5. 1.01 + 18.9 = _____
6. 26.07 + 0.0795 = _____

Reste los siguientes decimales (hasta los centésimos).

7. 366.18 – 122.6 = _____
8. 107.16 – 56.1 = _____
9. 16.19 – 3.86 = _____
10. 15.79 – 9.11 = _____
11. 148.22 – 81.97 = _____
12. 2.46 – 1.34 = _____

Multiplique los siguientes decimales (hasta los centésimos).

13. 1.86 × 12.1 = _____

14. 0.89 × 7.65 = _____
15. 13 × 7.8 = _____
16. 10.65 × 100 = _____
17. 19.4 × 2.16 = _____
18. 5.33 × 1.49 = _____
19. 16 × 9.002 = _____
20. 54 × 7.41 = _____

Divida los siguientes decimales (hasta los centésimos).

21. 63.8 ÷ 0.09 = _____
22. 39.7 ÷ 1.3 = _____
23. 98.4 ÷ 1 000 = _____
24. 0.008 ÷ 10 = _____
25. 41 ÷ 4.4 = _____
26. 18.61 ÷ 7.01 = _____
27. 134 ÷ 12.3 = _____
28. 99 ÷ 7.7 = _____

CAMBIAR FRACCIONES A DECIMALES

Cuando se cambia una fracción a decimal, el numerador (1) se divide entre el denominador (5). Si esto no es posible, trabaje la división en tres lugares.

$$\frac{1}{5} = \frac{\text{numerador}}{\text{denominador}} \text{ se vuelve se convierte } \frac{\text{dividendo}}{\text{divisor}} = \frac{1}{5} \quad 5\overline{)\,1}$$

REGLA

Para convertir una fracción a decimal, reescriba la fracción en el formato de división, coloque el punto decimal luego del número entero en el dividendo,

añada ceros, coloque el punto decimal en el cociente directo sobre el punto decimal en el dividendo y divida el número entre el denominador. En caso de que la división no sea exacta, continúe hasta obtener un cociente con 3 cifras decimales.

Ejemplo:

Cambie 1/5 a decimal.

• Reescriba la fracción en decimales.
• Coloque un punto decimal después del número entero en el dividendo. Añada ceros.
• Alineé el punto decimal en el cociente.
• Divida el número entre el denominador y añada ceros, si es necesario.

$$\frac{1}{5} = 5\overline{)\,1.0}\,\Big)\,0.2$$

Respuesta: 0.2

Ejemplo:

Convertir: $\frac{1}{6} = 6\overline{)1.000}$ 0.166

6

40

36

40

36

4

Respuesta: 0.166

Ejemplo:

Convertir: $\frac{1}{8} = 1 \div 8 = 8\overline{)1}$ 0.125 $8\overline{)1.000}$

8

20

16

40

40

Respuesta: 0.125

Ejemplo:

Convertir: $\frac{5}{20} = \frac{1}{4} = 1 \div 4 = 4\overline{)1}$

$$4\overline{)1.00}\quad 0.25$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ \hline 20 \\ 20 \\ \hline \end{array}$$

Respuesta: 0.25

CAMBIAR DECIMALES A FRACCIONES

REGLA

Para cambiar un decimal a fracción: sólo lea el decimal y luego escríbalo como suena. Simplifique si es necesario.

Ejemplo:

Cambie 0.75 a fracción

Lea 0.75 como 75 centésimos

Escriba como $\frac{75}{100}$

Simplifique $\frac{75}{100}$ a $\frac{3}{4}$

Ejemplo:

Cambie 0.5 a fracción

Lea 0.5 como 5 décimos

Escriba como $\frac{5}{10}$

Simplifique $\frac{5}{10}$ a $\frac{1}{2}$

REDONDEAR DECIMALES

La mayoría de los decimales se redondea a la siguiente posición centesimal para asegurar la exactitud del cálculo. Debido a que este proceso se hace con poca frecuencia en el contexto clínico, se explica en el apéndice B para los lectores que deseen revisar los pasos.

PROBLEMAS PRÁCTICOS

Convierta las siguientes fracciones a decimales.

1. $\frac{6}{30}$ _____ 2. $\frac{8}{64}$ _____

3. $\frac{15}{60}$ _____ 4. $\frac{12}{180}$ _____

5. $\frac{16}{240}$ _____ 6. $\frac{3}{57}$ _____

Convierta los siguientes decimales en fracciones.

7. 0.007 _____ 8. 0.93 _____

9. 0.412 _____ 10. 5.03 _____

11. 12.2 _____ 12. 0.125 _____

24. $\frac{6}{10}$ _____ 25. $\frac{12}{84}$ _____

26. $\frac{3}{4}$ _____ 27. 0.45 _____

28. 0.75 _____ 29. 0.06 _____

30. $\frac{8}{20}$ _____ 31. $\frac{2}{9}$ _____

32. $\frac{4}{5}$ _____ 33. 6.8 _____

34. 1.35 _____ 35. 8.5 _____

REVISIÓN FINAL DE CAPÍTULO

Escriba los siguientes decimales en la forma como se leerían.

1. 5.04 _____
2. 10.65 _____
3. 0.008 _____
4. 18.9 _____

Escriba los siguientes decimales.

5. Seis y ocho centésimos.

_____
6. Ciento veinticuatro y tres décimos.

_____
7. Dieciséis y un milésimo.

_____

Resuelva los siguientes problemas decimales.

8. 16.35 + 8.1 = _____
9. 0.062 + 59.2 = _____

10. 7.006 – 4.23 = _____
11. 15.610 – 10.4 = _____
12. 27.05 × 8.3 = _____
13. 0.009 × 14.2 = _____
14. 18.75 ÷ 12 = _____
15. 1.070 ÷ 0.20 = _____
16. 12.4 + 3.8 = _____
17. 0.893 + 5.88 = _____
18. 4.38 – 0.12 = _____
19. 12.78 – 4.31 = _____
20. 38.02 × 89.1 = _____
21. 12.9 × 0.06 = _____
22. 23.56 ÷ 0.024 = _____
23. 2.109 ÷ 6.43 = _____

Convierta las siguientes fracciones a decimales y éstos a fracciones.

24. $\frac{6}{10}$ _____ **25.** $\frac{12}{84}$ _____

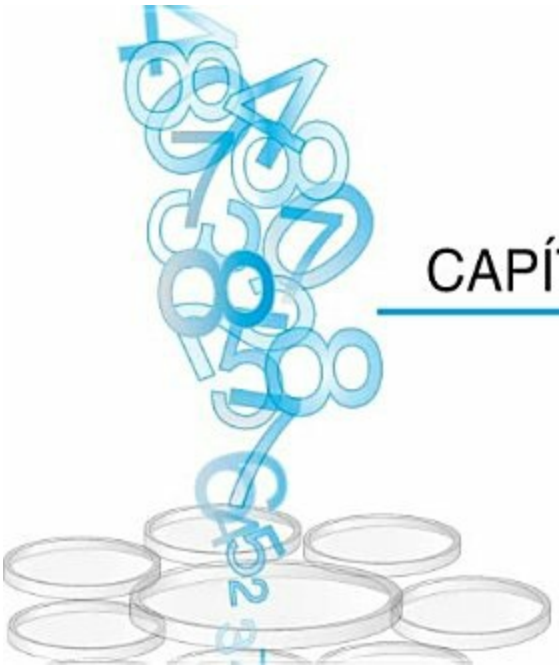
26. $\frac{3}{4}$ _____ **27.** 0.45 _____

28. 0.75 _____ **29.** 0.06 _____

30. $\frac{8}{20}$ _____ **31.** $\frac{2}{9}$ _____

32. $\frac{4}{5}$ _____ **33.** 6.8 _____

34. 1.35 _____ **35.** 8.5 _____



CAPÍTULO • CUATRO

Porcentaje, razón y proporción

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de completar este capítulo, deberá ser capaz de:

- Definir el término **porcentaje.**
- Cambiar un porcentaje a fracción y viceversa.
- Cambiar un porcentaje a decimal y a la inversa.
- Determinar el porcentaje de un número respecto a otro.
- Definir los términos **razón y proporción.**
- Encontrar la incógnita x mediante razones y proporciones en formato de fracción y de dos puntos.

PORCENTAJE

Un **porcentaje:**

• Se refiere a un número de partes de algo, relativo a un total de 100 “partes por ciento”.
• Es una fracción. El denominador es 100; el numeradores el número antes del símbolo %. Por ejemplo:

$$5\% = \frac{5}{100}$$

• Razón. El numerador y el denominador se separan por dos puntos, por ejemplo: 5% = 5:100.
• Decimal. El numerador se toma del porcentaje, por ejemplo: 5% = 0.05.
• Se escribe con el símbolo %, que significa 100 “ciento”.

Ejemplo

$$5\% = \frac{5}{100} = 5{:}100 = 0.05$$

Los porcentajes se usan por lo regular cuando se prescriben soluciones intravenosas; por ejemplo, 0.25% y 0.45%. Este % de soluciones se refiere a los gramos del soluto o sólido por cada 100 partes de solución.

El **símbolo de porcentaje** se puede encontrar con:

• Un número entero 20%
• Una fracción numérica 1/2%
• Un número mixto 20 1/2%

• Un número decimal 20.5%

FRACCIONES Y PORCENTAJES

En ocasiones es necesario cambiar un porcentaje a fracción o a la inversa, para facilitar los cálculos de dosis.

Cambiar de porcentaje a fracción

REGLA

Para cambiar un porcentaje a fracción, borre el símbolo %, divida el número (nuevo numerador) entre 100 (denominador), simplifique y cambie a número mixto, en caso necesario.

Ejemplo:

Cambie 20% a fracción

• Elimine el símbolo %. 20% se transforma en 20.

• Este número (20) ahora es el nuevo numerador de la fracción.

• Coloque este nuevo numerador (20) sobre 100 (el denominador siempre será 100).

$$20\% = 20 = \frac{20}{100}$$

• Simplifique la fracción a sus términos mínimos.

$$\frac{20}{100} = \frac{20}{10} = \frac{1}{5}$$

• Cambie a un número mixto en caso necesario.

Ejemplo:

Cambie: 40%

$$40\% = 40 = \frac{40}{100}$$

Simplifique: $\frac{40}{100} = \frac{2}{5}$

Respuesta: $\frac{2}{5}$

Ejemplo:

Cambie: $\frac{1}{2}\%$

$$\frac{1}{2}\% = \frac{\frac{1}{2}}{100}$$

$$\frac{1}{2} \div 100 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{100} = \frac{1}{200}$$

Respuesta: $\frac{1}{200}$

CAMBIAR DE FRACCIÓN A PORCENTAJE

REGLA

Para cambiar una fracción a porcentaje, multiplique la fracción por100 (cambie cualquier fracción impropia a número mixto antes demultiplicar por 100), simplifique y añada el símbolo %.

Cambie: $\frac{1}{2} = ?$

$$\frac{1}{2} \times \frac{100}{1} = \frac{100}{2} = \frac{50}{1}$$

$$\frac{50}{1} = 50$$

Añadir el símbolo %: 50%.

Respuesta: 50%

Ejemplo:

Cambie: $\frac{3}{5} = ?$

$$\frac{3}{5} \times 100 = \frac{3}{\cancel{5}_{1}} \times \overset{20}{\cancel{100}}_{1} = 60$$

Añadir el símbolo %: 60%.

Respuesta: 60%

Ejemplo:

Cambie: $6\frac{1}{2} = ?$

$6\frac{1}{2} \times 100 =$

Cambie: $6\frac{1}{2}$ a fracción impropia.

$6\frac{1}{2} = \frac{13}{2}$

$\frac{13}{2} \times 100 = \frac{13}{\cancel{2}_1} \times \overset{50}{\cancel{100}}_1 = 650$

Añadir el símbolo %: 650%.

Respuesta: 650%

PROBLEMAS PRÁCTICOS 1

Cambie los siguientes porcentajes a fracciones.

1. 15% _____
2. 30% _____
3. 50% _____
4. 75% _____

5. 25% _____
6. 60% _____

Cambie las siguientes fracciones a porcentajes.

7. $\frac{1}{3}$ _____		8. $\frac{2}{3}$ _____	
9. $\frac{1}{5}$ _____		10. $\frac{3}{4}$ _____	
11. $\frac{2}{5}$ _____		12. $\frac{1}{4}$ _____	

DECIMALES Y PORCENTAJES

En ocasiones es necesario cambiar un porcentaje a decimal o a la inversa para hacer más fáciles los cálculos de dosis.

Cambiar de porcentaje a decimal

REGLA

Para cambiar un porcentaje a decimal, elimine el símbolo %(cuando elimina el símbolo % del número entero, el punto decimal ocupa el lugar del símbolo), divida entre 100 al mover el punto decimal dos lugares a la izquierda y añada ceros en caso necesario.

Ejemplo:

Cambie: 68%	Elimine el símbolo %.
68% = 68% = 68	El punto decimal reemplaza el símbolo %.
68.0 = .68. = 0.68	Mueva el punto decimal. Añada ceros en caso necesario.
	Respuesta: 0.68

Ejemplo:

Cambie: 36%	Elimine el símbolo %.
36% = 36% = 36.	El punto decimal reemplaza el símbolo %.
36. = .36. = 0.36	Mueva el punto decimal a la izquierda. Añada ceros en caso necesario.
	Respuesta: 0.36

Ejemplo:

Cambie: 14.1%

Elimine el símbolo %.

14.1% = 14.1% = 14.1

El punto decimal reemplaza el símbolo %.

14.1 = .14.1 = 0.141

Mueva el punto decimal.
Añada un cero.

Cambiar de decimal a porcentaje

REGLA

Para cambiar de decimal a porcentaje, multiplique el decimal por100, para ello mueva el punto decimal dos lugares a la derecha, añada el símbolo % y ceros en caso necesario.

Ejemplo:

Cambie: 3.19

3.19 = 3.19. = 319

Mueva el punto decimal.

Añada el símbolo %.

Respuesta: 319%

Ejemplo:

Cambie: 1.61

$1.61 \times 100 = 1.61. = 161$ Mueva el punto decimal.

Añada el símbolo %.

Respuesta: 161%

Ejemplo:

Cambie: 0.5

$0.5 \times 100 = 0.50 = 50$ Mueva el punto decimal.

Añada el símbolo %.

Nota: para mover el punto decimal dos lugares a la derecha debe añadir un cero.

Respuesta: 50%

El porcentaje de un número dentro de otro número

REGLA

Para determinar el porcentaje de un número, haga una fracción en la que

utilice dicha cifra seguido de “qué porcentaje es” como el denominador, utilice el número remanente como el numerador, cambie la fracción a decimal y a continuación cambie el decima la porcentaje.

Ejemplo:

¿Qué porcentaje de 40 es 10?

Convertir a fracción: $\frac{10}{40}$

Cambiar a decimal: $\frac{10}{40} = \frac{1}{4} = 0.25$

Cambiar a porcentaje: $0.25 = 25\%$

Ejemplo:

¿Qué porcentaje de 60 es 20?

Convertir a fracción: $\frac{20}{60}$

Cambiar a decimal: $\frac{20}{60} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} = 0.33$

Cambiar a porcentaje: $0.33 = 33\%$

PROBLEMAS PRÁCTICOS 2

Cambie los siguientes porcentajes a decimales.

1. 15% _____ **2.** 25% _____
3. 59% _____ **4.** 80% _____

Cambie los siguientes decimales a porcentajes.

5. 0.25 _____ **6.** 0.45 _____
7. 0.60 _____ **8.** 0.85 _____

Determine qué porcentaje de un número es otro número.

9. ¿Qué porcentaje de 90 es 15? _____
10. ¿Qué porcentaje de 4 es 1/2? _____
11. ¿Qué porcentaje de 25 es 5? _____
12. ¿Qué porcentaje de 180 es 60? _____

RAZÓN Y PROPORCIÓN

Una razón es lo mismo que una fracción: indica una división y sirve para expresar una relación entre una unidad o la parte del total. Se usa una diagonal (/) o dos puntos (:) para indicar una división. Ambos se leen “esa” o “por”. El numerador (N) de la fracción siempre está a la izquierda de los dos puntos o de la diagonal, y el denominador (D) de la fracción siempre está a la derecha de éstos.

En cuanto a fármacos, una razón con frecuencia se refiere al peso de éstos (p. ej., gramos) en una solución (p. ej., mL). Por tanto, 50 mg/mL = 50 mg de un fármaco (soluto) en 1 mL de un líquido (solución). La razón de1 parte para un total de 2 partes se puede escribir 1:2 o 1/2.

Ejemplos

$$1:2 = 1/2 = \frac{1}{2}$$

$$2:5 = 2/5 = \frac{2}{5}$$

$$3:6 = 3/6 = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

Una proporción expresada como fracción

Una proporción son una equivalencia entre razones. Se puede escribir en el formato de fracción, o formato de dos puntos. En el primer caso, el numerador y el denominador de una fracción tienen la misma relación que el numerador y denominador de otra fracción (son equivalentes). El símbolo (=) se lee “como” o “igual”.

Ejemplo:

$$\left.\frac{1}{3} = \frac{3}{9}\right\} \qquad 1 \text{ es a } 3 \text{ como } 3 \text{ es a } 9$$

Una proporción expresada en formato de dos puntos

En el formato de dos puntos, la razón a la izquierda de los dos puntos dobles es igual a que se encuentra a la derecha de ellos. El símbolo de dos puntos dobles (::) se debe leer "como". También se puede usar un símbolo de igualdad (=). El primer y cuarto términos son llamados extremos y el segundo y tercer términos son llamados medios.

EXTREMOS

1:3 :: 3:9

MEDIOS

Ejemplo:

$1:3 :: 3:9\}$ 1 es a 3 como 3 es a 9

$1:3 = 3:9\}$ 1 es a 3 igual como 3 es a 9

REGLA

Para verificar que dos razones son iguales, multiplique primero los medios y luego los extremos. El producto de los medios siempre es igual al de los extremos.

$$1:3 :: 3:9$$

$$\overbrace{1:3 :: 3:9}$$

$$1 \times 9 = 9$$

$$3 \times 3 = 9$$

$$9 = 9$$

Respuesta: 9

REGLA

Para verificar que dos fracciones son iguales, multiplique de forma cruzada el numerador de cada fracción por su denominador opuesto y los productos serán iguales.

Ejemplo:

$$\frac{1}{3} : \frac{3}{9}$$

$$\frac{1}{3} : \frac{3}{9}$$

$$1 \times 9 = 9$$

$$3 \times 3 = 9$$

$$9 = 9$$

Respuesta: 9

USO DE RAZONES Y PROPORCIONES: RESOLUCIÓN DE LA INCÓGNITA *X*

Para revisar, recuerde que una razón expresa la relación de una unidad/cantidad con respecto a otra; en tanto que una proporción lo hace entre dos razones que son iguales.

En ocasiones usted tendrá que resolver un problema de proporciones en las que se desconoce una cantidad, definida como x. Si la proporción se escribe en formato de dos puntos, multiplique los medios y después los extremos. Trate de mantener el valor de la incógnita x a la izquierda. Si la proporción se escribe en formato de fracción, deberá multiplicar de forma cruzada y a continuación dividir para encontrar el valor de la incógnita x.

Resolución de la incógnita x mediante el uso de formato de fracción

REGLA

Para encontrar el valor de x, multiplique el numerador de cada fracción por su denominador opuesto. Recuerde el mantener la incógnita x a la izquierda. Divida ambos lados de la ecuación entre el número antes de x.

Ejemplo:

$$\frac{1}{3} = \frac{x}{9} \qquad x = \text{desconocido}$$

Multiplique de forma cruzada: $3 \times x = 9 \times 1.$

$$3x = 9$$

Divida ambos lados de la ecuación entre el número anterior a x (3).

Divida: $\frac{{}^{1}\cancel{3}x}{\cancel{3}_{1}} : \frac{\cancel{9}^{3}}{\cancel{3}_{1}}$

Simplifique: $x = \frac{3}{1}$

$$x = 3$$

Respuesta: 3

Ejemplo:

$$\frac{2}{5} = \frac{x}{20} \qquad 5x = 40 \qquad x = 8$$

$$\frac{1/2}{10} = \frac{x}{40} \qquad 10x = 20 \qquad x = 2$$

$$\frac{36}{12} = \frac{x}{2} \qquad 12x = 72 \qquad x = 6$$

Nota: debido a que el número **antes** de x es el mismo en el numerador y en el denominador de la razón, al cruzarse serán iguales a 1. Por lo tanto, un atajo es **mover el número antes de** x al denominador **del lado opuesto**. Este rápido proceso resulta de especial importancia al resolver el valor de x al calcular dosis.

Resolución de la incógnita x mediante el uso de formato de dos puntos

REGLA

Para encontrar el valor de x, escriba los datos que tiene en formato de dos puntos (25: 5), después escriba lo que desea o el valor desconocido en formato de dos puntos (50: x). Por lo tanto, 25 :5 = 50 : x. Multiplique los extremos (25 × x), lo que mantiene a x ala izquierda y después multiplique los medios (5 × 50). Encuentre el valor de x.

Se expondrá un ejemplo con fármacos para ilustrar cómo aplicar el concepto de **resolución de la incógnita x** mediante el uso de razones y proporciones para resolución de problemas de dosis.

Aplicación del concepto de resolución de la incógnita x mediante el uso de un problema de dosis

En los problemas de cálculo de dosis se conoce una cantidad (100 mg/mL) y es necesario encontrar una cantidad desconocida debido a que el médico ha prescrito algo diferente a lo que se tiene disponible (75 mg). La cantidad desconocida (cuántos mL son necesarios para 75 mg) se identifica como x.

El siguiente problema relacionado con fármacos será resuelto mediante el formato de fracción y el formato decimal/de dos puntos.

Ejemplo:

Se prescriben 75 mg de Demerol para dolor posoperatorio. El fármaco está disponible en la presentación de 100 mg/mL. Para administrar la dosis prescrita de 75 mg, la enfermera deberá administrar_____ mililitros.

• Para el formato de fracción, siempre escriba los datos **que se tienen**; con ello expresará la razón entre una cantidad (mg) y otra cantidad (mL). **Recuerde**, la unidad de medida tanto del numerador como del denominador debe ser la misma para ambas fracciones.

$$\frac{100\ \text{mg}}{1\ \text{mL}}$$

• Complete la proporción al escribir lo que desea (lo que el médico ha ordenado), asegúrese que tanto los numeradores como los denominadores tengan unidades semejantes en las razones de fracción usadas.

$$\frac{\text{mg}}{\text{mL}} :: \frac{\text{mg}}{\text{mL}} = \frac{100\ \text{mg}}{1\ \text{mL}} :: \frac{75\ \text{mg}}{x\ \text{mL}}$$

• Multiplique de forma cruzada el numerador de cada fracción por su denominador opuesto y **suprima los términos usados por unidades de medida.**

$$\frac{100\ \text{mg}}{1\ \text{mL}} :: \frac{75\ \text{mg}}{x\ \text{mL}}$$

• Complete la proporción:

$$100 \times x = 75 \times 1$$
$$100x = 75$$

• Encuentre el valor de x al dividir ambos lados de la ecuación entre el número antes de la incógnita. En este caso, el número antes de x es 100, de esta forma divida ambos lados de la ecuación entre esta cifra. Convierta su respuesta a decimal, puesto que es más fácil de trabajar que una fracción. Refiérase al inicio de este capítulo para revisar los métodos tradicional y abreviado para encontrar el valor de x. Para propósitos de resumen, a lo largo del resto del libro se usará un el segundo procedimiento.

$$\frac{{}^{1}\cancel{100}x}{{}_{1}\cancel{100}} = \frac{75}{100}$$
$$x = \frac{75}{100}$$

• Simplifique:

$$\frac{75}{100} = \frac{3}{4} \text{ mL o } 0.75 \text{ mL}$$

Respuesta: 3/4 o 0.75 mL

Ejemplo:

Se prescriben 75 mg de Demerol para dolor posoperatorio. El fármaco está disponible en la presentación 100 mg/mL. Para administrar la dosis prescrita de 75 mg, la enfermera deberá administrar _____ mililitro(s).

• Para el formato de decimal de dos puntos, siempre escriba los datos **que tenga**. Recuerde, las unidades de medición a la izquierda y derecha de dos puntos deben ser las mismas para ambas razones. Para este ejemplo debe escribir.

100 mg : 1 mL

• Para terminar la proporción, escriba qué desea y asegúrese de anotar ambas razones en el mismo formato.

100 mg : 1 mL = 75 mg : x mL

• Multiplique los extremos.

EXTREMOS

100 mg : mL :: 75 mg : x mL

(100 mg × x mL =)

• Multiplique los medios.

100 mg : mL :: 75 mg : x mL

MEDIOS

(= 75 mg × 1 mL)

• Complete la ecuación (100 mg × x mL = 75 mg ×1 mL) y **elimine las unidades de medida**

100 x = 75

• Encuentre el valor de x. (Recuerde: divida ambos lados de la ecuación entre el número antes de x [100].)

Convierta su respuesta a decimal.

$$\frac{100\,x}{100} = \frac{75}{100}$$

$$\frac{{}^{1}\cancel{100}\,x}{{}_{1}\cancel{100}} = \frac{75}{100}$$

$$x = \frac{75}{100}$$

• Simplifique:

$$\frac{75}{100} = \frac{3}{4}\ \text{mL o } 0.75\ \text{mL}$$

Respuesta = 3/4 o 0.75 mL

Verificar la exactitud

REGLA

Para verificar la exactitud de la respuesta obtenida al encontrar el valor de la incógnita X, determine que la suma de los productos es igual.

Verifique la exactitud de la respuesta, x = 0.75 mL.

• Para el **formato de fracción**, multiplique el numerador de cada razón por su denominador opuesto. La suma de los productos debe ser igual.

$$\frac{100\ \text{mg}}{1\ \text{mL}} :: \frac{75\ \text{mg}}{\frac{3}{4}\ \text{mL}}$$

$$\left.\begin{aligned} {}^{25}\cancel{100} \times \frac{3}{\cancel{4}_{1}} &= 75 \\ 1 \times 75 &= 75 \end{aligned}\right\}$$ La suma de los productos es igual

• Para el **formato de dos puntos**, multiplique primero los extremos y después los medios. Los productos de ambos deberán ser iguales.

EXTREMOS

$$100\ \text{mg} : 1\ \text{mL} :: 75\ \text{mg} : \frac{3}{4}\ x\ \text{ml}$$

MEDIOS

$$75 \times 1\ \text{mL} = 75$$

$$100 \times \frac{3}{4} = \frac{\cancel{100}^{25}}{1} \times \frac{3}{\cancel{4}_{1}} = 75$$

La suma de los productos es igual

Verificación de pensamiento crítico

Si se prescriben 75 mg y hay disponibilidad de 100 mg/mL, es lógico que la cantidad a administrar sea menor que 1.0 mL? _____ **¿Sí o No?**

PROBLEMAS PRÁCTICOS 3

Escriba las siguientes relaciones en formato de razón, use el formato de fracción y de dos puntos.

1. Las gotas pediátricas contienen 50 mg/5 mL.

2. Hay 325 mg en cada tableta.

3. Un litro de solución IV contiene 2 ampolletas demultivitaminas.

4. Una cápsula contiene 250 mg de un fármaco.

Escriba las siguientes relaciones como proporciones, use el formato de fracción y de dos puntos.

5. Cada tableta contiene 5 g de un fármaco. La enfermera administrará 3 tabletas que equivalen a 15 granos.

6. Un fármaco está disponible en tabletas de 0.2 mg. Se prescribió a un paciente 0.4 mg/día mediante dos tabletas.

7. Un jarabe contiene 10 mg/5 mL. Un paciente recibirá30 mg o 15 mL durante un periodo de 24 h.

Utilice razones y proporciones para encontrar el valor de x:

8. $\frac{4}{12} = \frac{3}{x}$ _____ **9.** $\frac{6}{x} = \frac{9}{27}$ _____

10. $\frac{2}{7} = \frac{x}{14}$ _____ **11.** $\frac{5}{25} = \frac{10}{x}$ _____

12. Si 50 mg de un fármaco están disponibles en 1 mL de solución, ¿cuántos mililitros contendrán 40 mg? Escriba en formato razón: proporción y encuentre el valor de la incógnita x: _____

13. Un fármaco está disponible en una concentración de 25 mg/mL. Si se dan 1.5 ml, estamos administrando _____ mg. Escriba en formato razón: proporción y encuentre el valor de la incógnita x: _____

14. Una tableta contiene 0.125 mg. La enfermera al administrar 2 tabletas aplica____ mg. Escriba en formato razón: proporción y encuentre el valor de la incógnita x: _____

15. Un líquido de administración por vía oral está disponible en una concentración 1 g por cada 5 mL. La enfermera al administrar 15 mL aplica ___gramos. Escriba en formato razón: proporción y encuentre el valor de la incógnita x: _____

REVISIÓN FINAL DE CAPÍTULO

Cambie lo siguiente:

	Porcentaje	Fracción	Decimal
1.	_____	1/6	_____
2.	_____	_____	0.25
3.	6.4%	_____	_____
4.	21%	_____	_____
5.	_____	2/5	_____
6.	_____	_____	1.62
7.	_____	_____	0.27
8.	5 1/4%	_____	_____
9.	_____	9/2	_____
10.	8 3/9%	_____	_____
11.	1%	_____	_____
12.	_____	6/7	_____
13.	_____	18/4	_____
14.	_____	_____	1.5
15.	_____	_____	0.72

Escriba las siguientes razones en formato de fracción y formato de dos

puntos.

16. Una tableta contiene 10 mg de un fármaco._____ fracción _____ dos puntos

17. Un líquido está disponible para inyección de 10 unidades en cada mililitro. _____fracción _____ dos puntos

18. Un médico indicó 200 mg de un fármaco por cada kilogramo de peso corporal._____ fracción _____ dos puntos

19. El médico indicó 300 mg de un fármaco, el cual está disponible en tabletas de 100 mg. _____ fracción _____ dos puntos

20. Un médico indicó 500 mg de un fármaco. El fármaco está disponible en tabletas de 250 mg._____ fracción _____ dos puntos

21. Un fármaco está disponible en tabletas de 0.075 mg. El médico prescribió 0.15 mg diarios._____ fracción _____ dos puntos

22. Un médico indicó 500 mg de un fármaco líquido que está disponible en una concentración de 250 mg/0.5mL_____ fracción _____ dos puntos

Encuentre el valor de X, use razones y proporciones.

23. Si $\frac{1}{50} = \frac{x}{40}$ entonces $x =$

24. Si $\frac{6}{18} = \frac{2}{x}$ entonces $x =$

25. Si $\frac{x}{12} = \frac{9}{24}$ entonces $x =$

26. Si $\frac{3}{9} = \frac{x}{18}$ entonces $x =$

Encuentre el valor de x para los problemas restantes y verifique sus respuestas mediante el formato de fracción o dedos puntos. Use una **verificación de pensamiento crítico** para evaluar la lógica de su respuesta.

27. El médico prescribió 10 mg al día. El fármaco está disponible a una concentración de 20 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mililitros.

Verifique su respuesta: _____

Verificación de pensamiento crítico
Si se prescribe la mitad de la dosis disponible, ¿parece lógico que la cantidad a administrar sea menor a 1.0 mL? _____ ¿Sí o No?

28. El médico prescribió 25 mg de un jarabe cada 3horas en caso de dolor.

La preparación del jarabe está disponible como 50 mg/5 mL. Para administrar 25 mg, la enfermera debe administrar _____ mililitros.

Verifique su respuesta: _____

Verificación de pensamiento crítico

Si se prescribe la mitad de la dosis disponible (3 mg/1 mL),¿parece lógico que la cantidad a administrar sea menor a1 mL? _____ **¿Sí o No?**

29. El médico prescribió 1.5 mg de un líquido inyectable. El fármaco está disponible en la presentación de 3.0 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mililitros.

Verifique su respuesta: _____

Verificación de pensamiento crítico

Si se prescribe la mitad de la dosis disponible (3 mg/1 mL), ¿parece lógico que la cantidad a administrar sea menor a 1 mL? _____ **¿Sí o No?**

30. El médico prescribió una dosis de 25 mg de un líquido inyectable. El fármaco está disponible en la presentación de 20 mg/2 mL. La enfermera debe administrar _____ mililitros.

Verifique su respuesta: _____

Verificación de pensamiento crítico
Si se prescribe un 25% adicional a la dosis disponible (20 mg/2 mL), ¿parece lógico que la cantidad a administrarse a mayor a 3 mL? _____ **¿Sí o No?**

31. El médico prescribió 30 mg de una solución oral disponible en la presentación de 20 mg/5 mL. La enfermera debe administrar _____ mililitros.

32. El médico prescribió 40 mg de solución que está disponible en la presentación de 80 mg/15 mL. Para administrar 40 mg, la enfermera debe administrar_____ mililitros.

33. El médico prescribió 7.5 mg de un fármaco que está disponible en la presentación de 15 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mililitros.

34. El médico prescribió 0.6 mg de un fármaco que está disponible en la presentación de 0.4 mg/mL. Para administrar 0.6 mg, la enfermera debe administrar_____ mililitros.

35. El médico prescribió 80 mg de un fármaco que está disponible en la presentación 100 mg/2 mL. La enfermera debe administrar _____ mililitros.

36. El médico ordenó 35 mg de un líquido que está disponible en presentación de 50 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mililitros.

37. El médico ordenó 60 mg de un fármaco que está disponible en presentación de 20 mg/tableta. La enfermera debe administrar _____ tabletas.

REVISIÓN FINAL DE UNIDAD

Resuelva los siguientes problemas y simplifique cada respuesta a sus términos mínimos.

1. 1/4 + 3/4 _____
2. 2/3 – 3/5 _____
3. 1/10 + 3/5 _____
4. 3/4 – 1/3 _____
5. 2/6 × 4/5 _____
6. 3/8 × 1/6 _____
7. 1/50 × 20/30 _____
8. 1/100 × 20/30 _____
9. 1/3 ÷ 1/6 _____
10. 1/10 ÷ 1/8 _____
11. 1/12 ÷ 1/3 _____
12. 1/15 ÷ 3/150 _____

Escoja la fracción con el valor más alto en cada uno de los siguientes.

13. 1/3 o 1/4 _____

14. 1/8 o 1/6 _____
15. 1/100 o 1/200 _____
16. 3/30 o 5/30 _____

Resuelva lo siguiente y lleve al centésimo más cercano.

17. 1.5 + 1.6 _____
18. 0.46 + 3.8 _____
19. 0.6 – 0.2 _____
20. 6 – 0.32 _____
21. 0.25 × 10 _____
22. 0.15 × 100 _____
23. 7.5 ÷ 0.45 _____
24. 8.5 ÷ 4.5 _____

Cambie las siguientes fracciones a decimales y a la inversa.

25. 8/10 _____
26. 5/20 _____
27. 3/9 _____
28. 0.5 _____
29. 0.07 _____
30. 1.5 _____

Cambie los siguientes porcentajes a fracciones y fracciones a porcentajes.

31. 25% _____
32. 1/3% _____
33. 0.6% _____
34. 2/5 _____
35. 4 1/2 _____
36. 1/50 _____

Encuentre el valor de x en cada problema de razón y proporción. Simplifique todas las fracciones a sus términos mínimos o lleve todos los decimales a centésimos o décimos. Verifique sus respuestas.

37. 3 : x = 4 : 16 _____
38. 25 : 1.5 = 20 : x _____
39. 8 : 1 = 10 : x _____
40. 4/5 : 25 = x : 50 _____
41. 0.25 : 500 = x : 1 000 _____
42. x : 20 = 2.5 : 100 _____
43. 10 : 30 = 60 : x _____
44. 1/2 : 8 = 1/8 : x _____
45. 3 : x = 9 : 1/3 _____
46. 125 : 250 = 300 : x _____
47. 1/2 : x = 1/4 : 0.8 _____
48. 1/5 : 10 = 1/10 : x _____
49. 1/100 : 5 = 1/150 : x _____
50. 15 : x = 25 : 150 _____
51. 8 : x = 48 : 6 _____
52. 4 : 8 = x : 0.5 _____
53. 1.5 : 2 = x : 2.5 _____
54. 20 : x = 80 : 8 _____
55. 1/75 : 1/150 = 2 : x _____

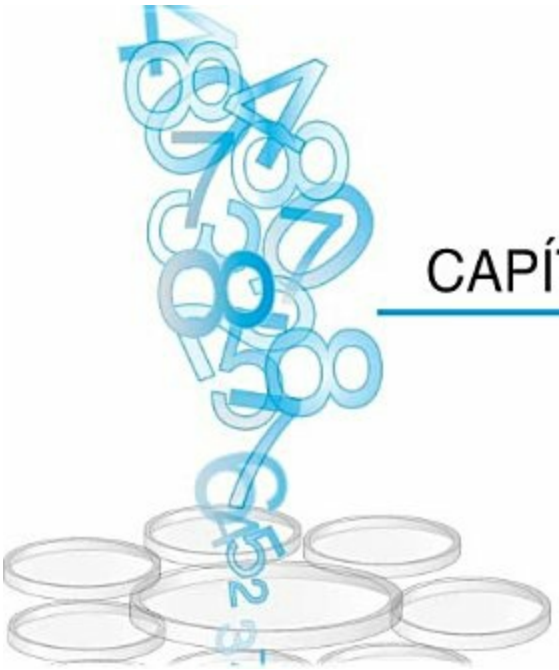
UNIDAD • DOS

Sistemas de medición

En la actualidad se usan tres sistemas de medida: el Sistema Internacional de Unidades (SI) también llamado Sistema Métrico Decimal, el sistema casero y el sistema boticario, semejante al Sistema Inglés. El más recomendable es el SI debido a que los cálculos de las dosis son más precisos y consistentes. El sistema casero es más común pero impreciso ya que los dispositivos caseros tienen variaciones. El sistema boticario es obsoleto ya que usa aproximaciones, no es exacto y el uso de símbolos, como los números romanos, puede ser confuso. La Joint Comission of Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO, por sus siglas en inglés) y el Institute for Safe Medication Practice(ISMP, por sus siglas en inglés),han recomendado no usar el sistema boticario (Más información sobre prácticas seguras de medicación enhttp://www.ismp.org). Sin embargo, a veces se utiliza por algunos médicos (que piden medicamento en granos o mini ms) y dos de las medidas comunes (tazas y jeringas) usan el sistema boticario, aquí se presentan estas unidades como parte del sistema boticario y del sistema casero.

Estos sistemas tienen tres unidades básicas de medición: peso, volumen y longitud. Los fármacos se prescriben comúnmente por su masa (miligramo [mg], gramo [g], grano [gr]) y volumen (mililitro [mL], onza[oz]). La longitud habitualmente se usa para evaluaciones (pulgadas [in], milímetros [mm] y centímetros [cm]).

En la actualidad, para administrar fármacos a dosis exactas, las enfermeras necesitan estar familiarizadas con los tres sistemas de medida y ser expertas en convertir una unidad en otra, dentro del mismo sistema o entre los dos sistemas. En esta unidad se presentarán el sistema Métrico Decimal y el boticario, así como las medidas caseras. Se mostrará al lector cómo convertir todas las medidas. Se listan valores equivalentes para facilitar conversiones y cálculos de dosis.



CAPÍTULO • CINCO

Sistemas métrico, boticario y casero

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al término de este capítulo, será capaz de:

- Nombrar las reglas comunes de la notación métrica, casera y boticaria.
- Distinguir entre tres unidades básicas de medición: longitud (metro), masa (kilogramo) y volumen (litro) para cada sistema.
- Hacer conversiones dentro de cada sistema.

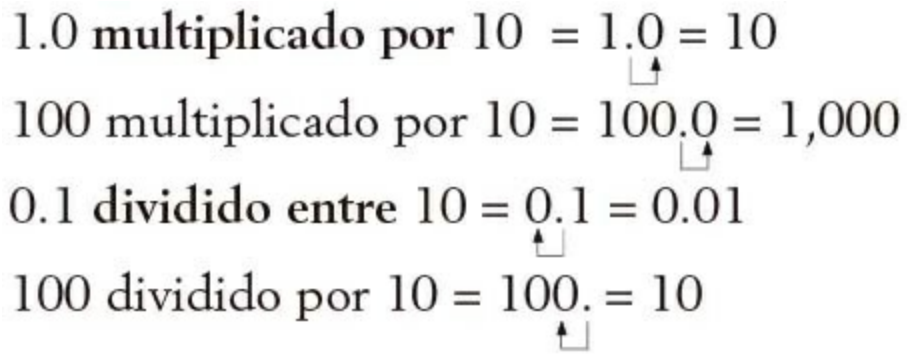
EL SISTEMA MÉTRICO

El sistema métrico es el sistema más popular que se usa en la actualidad en la prescripción y administración debido a que es el más exacto. El sistema métrico de masas y medidas es un sistema internacional basado en múltiplos de 10. También llamado Sistema Internacional de Unidades o SI.

El sistema métrico tiene tres unidades básicas de medida: longitud (metro), volumen (litro) y peso (gramo, miligramo, microgramo y kilogramo). Se usan cinco prefijos comunes para indicar las subunidades de medida:

micro = una millonésima = μ
mili = una milésima = m
centi = una centésima = c
deci = un décimo = deci
kilo = mil = k

En el sistema métrico, las porciones pueden incrementar (multiplicando) o disminuir (dividiendo) en múltiplos de 10 (10, 100, 1 000). Las conversiones se realizan al modificar la posición del punto decimal a la derecha mediante multiplicación o a la izquierda a través de una división. Por ejemplo:



REGLAS COMUNES PARA LA NOTACIÓN MÉTRICA

REGLA

Las abreviaciones métricas siempre siguen a la unidad de medición o los números.

0.2 mL 10 kg

REGLA

Las abreviaciones métricas se escriben con caracteres en minúsculas excepto la abreviatura de **litro**: la "**L**" es mayúscula.

g = gramo
mL = mililitro

REGLA

Las unidades fracciónarias se expresan como decimales.

0.5 mL, **no** 1/2 mL

REGLA

Para enfatizar el carácter de decimal se usan ceros **adelante** del punto decimal cuando no hay antecedente de un número entero. Omita ceros innecesarios de forma que la dosis no se malinterprete.

0.5 mL, **no** 0.50 mL
1 mL, **no** 1.0 mL

METRO – LONGITUD

El metro es:

• La unidad básica de **longitud**.
• Equivalente a 39.37 pulgadas.
• Abreviado como (m).

Las principales medidas lineales usadas en medicinase dan en centímetros (cm) y milímetros (mm). Los metros cuadrados son utilizados para medir un área o superficie (m^2). Los centímetros se usan para calcular la superficie corporal y para la medición de cosas tales como el tamaño de los órganos corporales, tumores y delas heridas. Los milímetros se usan para determinaciones de la presión arterial.

LITRO – VOLUMEN

El litro es:

• La unidad básica de **volumen**.
• El volumen total de líquido en un cubo que mide 10 cm
× 10 cm × 10 cm (1 000 = cm^3).
• Igual a 1 000 mL.
• Tiene una masa (1 L de agua es igual a un kilogramo (1 kg) a 4 °C (grados Centígrados).
• Su abreviatura es L.

GRAMO–PESO

El gramo es:

• La unidad básica de **peso**.
• El gramo (g) es la unidad de medida más usada para alimentos.

Cuadro 5-1. Medidas métricas comunes y equivalentes

1 gramo (g)	=	1 000 miligramos (mg)
1 miligramo (mg)	=	1 000 microgramos (mg)
1 kilogramo (kg)	=	1 000 gramos (g)
1 litro (L)	=	1 000 mililitros (mL)
1 metro (m)	=	100 centímetros (cm)
		1 000 milímetros (mm)

- Un gramo es una milésima parte de un kilogramo.
- Igual al volumen de 1 mL o cc.
- Su abreviatura es g.

Consulte el cuadro 5-1 para medidas métricas comunes y equivalentes.

SISTEMA BOTICARIO*

Fue el primer sistema utilizado para medición de medicamentos y su uso **no se recomienda** en la actualidad.

El uso de símbolos y fracciones es confuso e induce a error. Ocasionalmente, las etiquetas de los medicamentos se indican en granos y su equivalente en miligramos. Se menciona el sistema boticario ya que puede usarse en algunas circunstancias.

El sistema boticario emplea mediciones aproximadas, fracciones (para cantidades menores a 1). Números arábigos y números romanos (apéndice A). La abreviatura“gr” se utiliza para grano, la única medida de masa en este sistema. Las medidas de líquidos en dracmas (o tragos) y onzas están en desuso para evitar errores. En las recetas donde se indiquen dracmas u onzas las palabras “dracmas “u “onzas” deben estar escritas. La abreviatura “ggt” se usa para gotas (véase capítulo 10) y la abreviatura “m” para

mínims, que pueden encontrarse en algunas jeringas. La mitad puede abreviarse ss.

Es útil entender las relaciones de estos términos con el concepto de masa y volumen. La medida original de grano era la cantidad igual al peso de un grano de trigo. Se considera que el míni m es igual a la cantidad de agua en una gota que también pesa 1 grano. Un dracma es igual a4 mL; una onza es igual a 30 mL.

Reglas comunes para el sistema boticario

REGLA

Se usa numeración romana con caracteres en minúsculas para expresar números enteros.

3 = iii 6 = vi

REGLA

Se usan números arábigos para cantidades grandes (excepto 5,10 y 20) o cuando se escribe la unidad.

12 onzas

REGLA

La abreviatura del sistema boticario **siempre** se escribe **antes** de la cantidad.

gr x = 10 granos
dracmas viii = 8 dracmas

REGLA

Se usan fracciones para expresar cantidades que son menores a 1 (gr 1/3). La abreviaturas ss o ss se pueden encontrar para la fracción 1/2, sin embargo no se recomienda su uso.

Las unidades de peso y volumen del sistema boticario se pueden consultar en el cuadro 5-2.

SISTEMA CASERO DE MEDIDAS

Las mediciones caseras se calculan mediante el uso de contenedores que se encuentran fácilmente en el hogar. Los dispositivos comunes de medición casera son aquellos utensilios usados para cocinar, comer y medir líquidos. Esto incluye goteros para medicinas, cucharas cafeteras, cucharas soperas, tazas y vasos. Debido a que los contenedores difieren en diseño, tamaño y capacidad, es imposible establecer una unidad estándar de medida. Siempre se debe avisar a los pacientes que deben utilizarlos contenedores de medición o los goteros que vienen empacados con los medicamentos.

Cuadro 5-2. Unidades comunes de masa (peso) y volumen del sistema boticario

Unidad	Masa o volumen	Abreviatura o término
Granos		gr
Gota	Una gota de agua	gtt
Mínim	Una gota	m
Dracma	60 granos	dracma
Onza	8 dracmas o 30 mL	oz
Libra	12 onzas*	lb

* En este sistema, una libra es ligeramente menor a 16 onzas en el sistema casero.

Cuadro 5–3. Cantidades comunes del sistema casero y sus equivalentes métricos

Unidad	Volumen	Abreviatura	Equivalentes métricos
Gota	—	gtt	–
Cucharadita	60 gotas	cdita(s).	5 mL
Cucharada	3 cucharaditas	cda(s).	15 mL
Onza	2 cucharadas	oz	30 mL
Taza de té	6 onzas	c	180 mL
Vaso o taza	8 onzas	C	240 mL
Pinta	16 onzas	pt	500 mL
Cuarto de galón	2 pintas	qt	1 000 mL
Galón	4 qt	gal	3.89 L

Es de esperarse que el uso del sistema casero de medidas, se incremente a medida que el cuidado de la salud se centre en el hogar. La enfermera o el profesional de la salud pueden enseñar al paciente y familia a medirla cantidad del medicamento prescrito, de forma que se haga el esfuerzo de ser lo más exacto posible (cuadro 5–3).

Probablemente el dispositivo de medición **más común** en el hogar sea la taza medidora, la cual está calibrada en onzas y está disponible para sustancias líquidas y secas (figura 5–1).

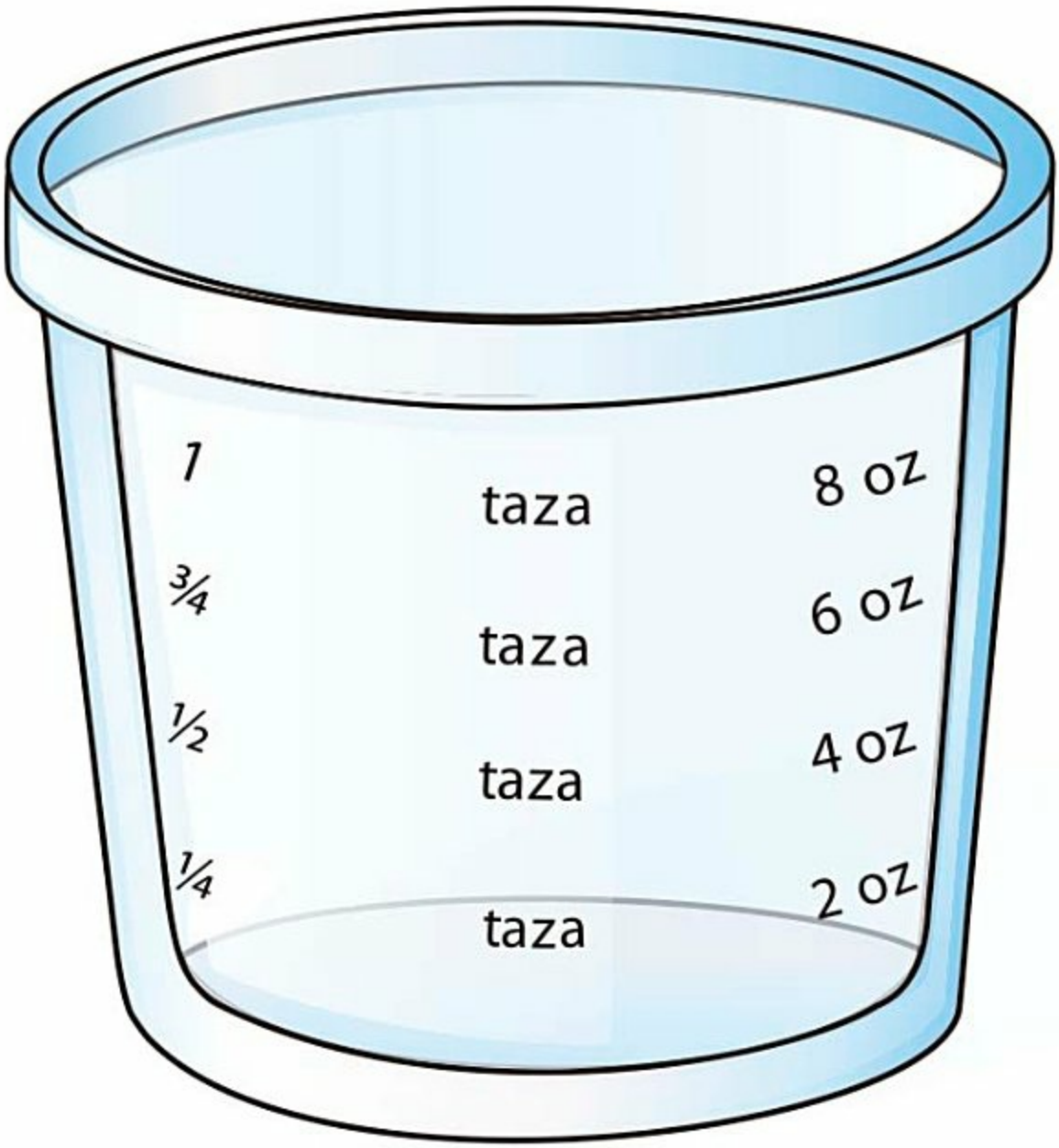


Figura 5–1. Taza medidora estándar (capacidad de 8 oz) —un contenedor casero común.

Algunas farmacéuticas incluyen con sus medicamentos una taza de una onza, goteros calibrados en miligramos o mililitros o jeringas orales calibradas en cucharaditas (p. ej., medicamentos pediátricos y controlados) (figura 5-2).

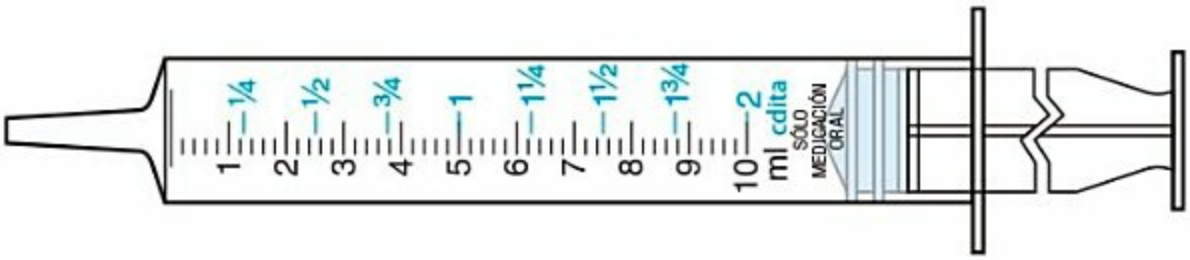


Figura 5–2. Jeringa de dosificación oral. (Tomado de Craig, G.[2009]. Clinical Calculations Made Easy [4th ed.]. Philadelphia: Lippincott Williams / Wilkins.)

Reglas comunes del sistema casero

REGLA

Los números arábigos enteros y las fracciones anteceden la unidad de medición.

¼ taza 8 onzas 3 tazas 2 pintas

El sistema casero de medidas utiliza números arábigos enteros y fracciones que preceden a la unidad de medida. Se usan abreviaturas estándar de cocina (cdita.,cda., oz). La unidad básica de este sistema es la gota (gtt).Una gota es igual a una gota, independientemente de la viscosidad del líquido (consistencia pegajosa o de goma).

Por lo tanto, cuando se requiere administrar la medicina en gotas, se debe utilizar un gotero estándar. Las medidas del sistema casero son aproximadas en comparación con la exactitud del sistema métrico y del sistema boticario. Los hospitales utilizan una taza estándar de una onza (figura 5–3). Estos contenedores calibrados proporcionan equivalentes en el sistema métrico, boticario y casero.

Figura 5–3. Taza medidora de una onza usada comúnmente en hospitales e instituciones similares. Indica equivalentes en los sistemas casero, boticario y métrico.

REGLA

Cuando se mide un medicamento líquido en un contenedor casero, se determina la capacidad del contenedor antes de preparar el medicamento.

Cuando se mide un fármaco en formulación líquida, es importante que el contenedor o gotero se mantenga a nivel de los ojos. Cuando se sostiene a nivel de los ojos un contenedor o gotero el líquido tendrá una apariencia en "U". Esta curva se denomina **menisco** y es causada por la tensión superficial; su forma está influenciada por la viscosidad del líquido. Se lee la calibración "en la parte baja" del menisco, cuando se mide el nivel de un medicamento en formulación líquida (figura 5–4).

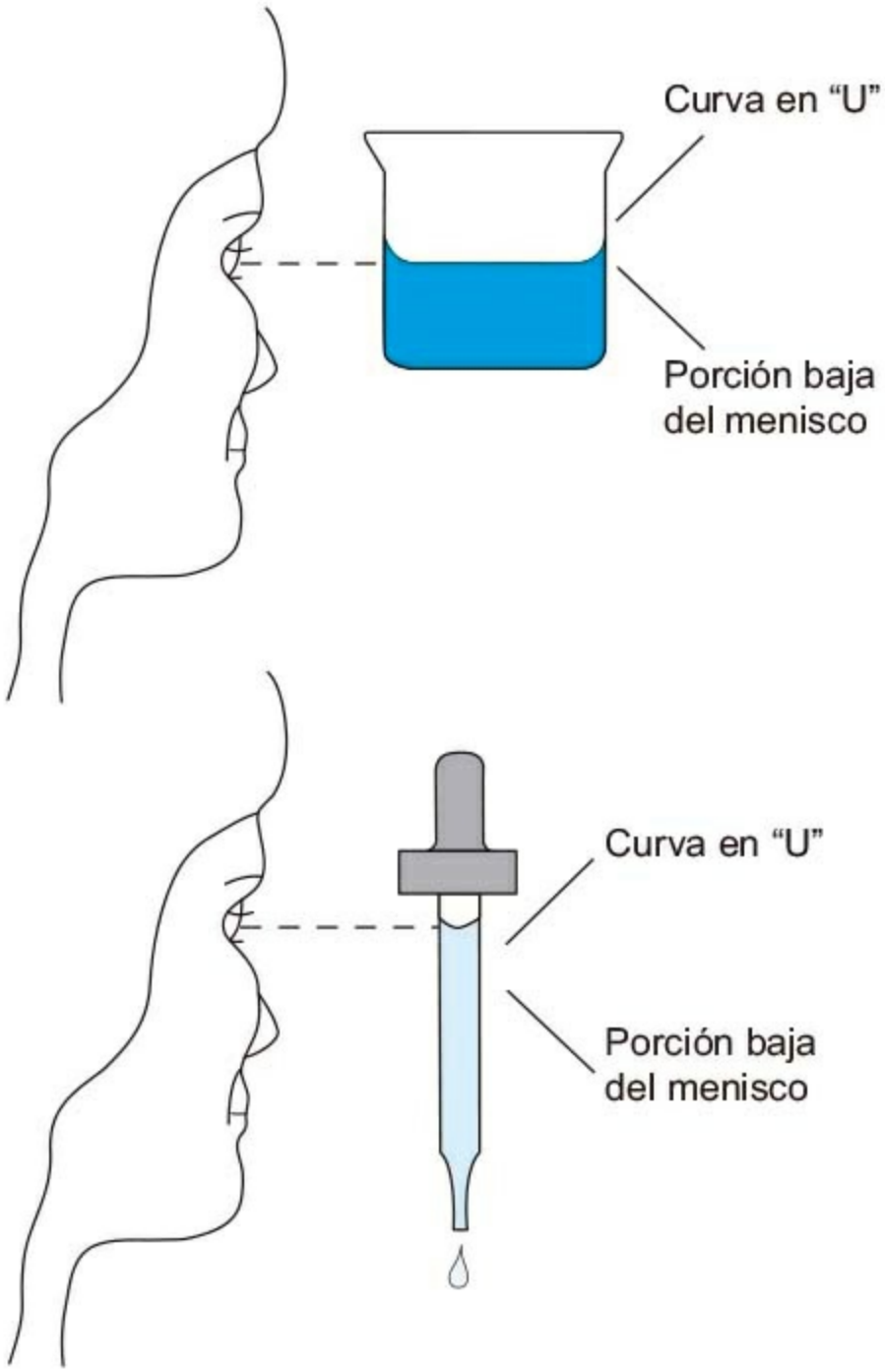
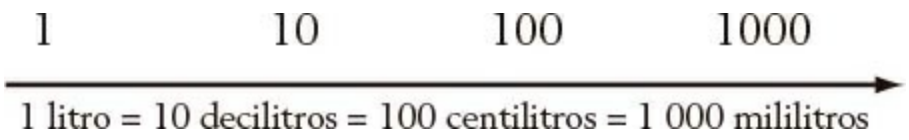


Figura 5–4. Los medicamentos en formulación líquida se deben leer en la parte baja del menisco; el contenedor o gotero se sostiene a nivel de los ojos.

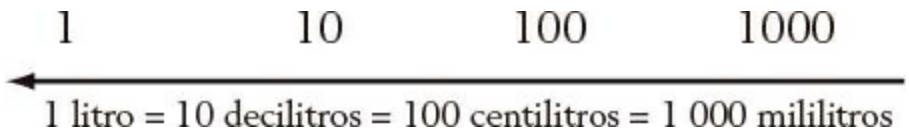
CONVERSIONES DENTRO DEL MISMO SISTEMA: SISTEMA MÉTRICO

Transformar o cambiar unidades en el sistema métrico se hace fácilmente al cambiar de lugar el punto decimal. Si elige, puede emplear razón y proporción siempre.

Para comprender el concepto de desplazar el punto decimal para calcular las dosis nos referimos al siguiente diagrama. Aquí se usa el litro como ejemplo. Mover el punto decimal hacia la derecha (de la unidad mayor a la menor) multiplicando por 10.



Mover el punto decimal hacia la izquierda (de la unidad menor a la mayor) dividiendo entre 10.



REGLA

Para cambiar de una unidad menor a una unidad mayor dentro del mismo sistema, divida el numeral cambiando el punto decimal a la izquierda el número de lugares a ser movido (mueva un lugar por cada incremento).

Ejemplo:

Cambie milímetros (6 000) a decímetros.

Para cambiar de mili a deci, se debe mover el punto decimal dos lugares **a la izquierda**.

60.00 = 60

(mili) = (deci)

Respuesta: 60 dm

REGLA

Para cambiar de **una unidad mayor** a una unidad **menor** dentro del mismo sistema; **multiplique** el numeral cambiando el punto decimal **a la derecha** el número de lugares a ser movido (mueva un lugar por cada incremento de 10).

Ejemplo:

Cambie decímetros (80) a centímetros. Para cambiar de deci a centi se debe mover el punto decimal un lugar **a la derecha**.

80.0. = 800

(deci) = (centi)

Respuesta: 800 cm

PROBLEMAS PRÁCTICOS 1

Cambie las siguientes unidades de longitud, volumen y peso:

1. 3.60 cm = _____ m
2. 4.16 m = _____ dm
3. 0.8 mm = _____ cm
4. 2 mm = _____ m
5. 20.5 mm = _____ cm
6. 18 cm = _____ mm
7. 30 dm = _____ mm
8. 2 cm = _____ m
9. 6 cm = _____ mm
10. 10 dm = _____ m
11. 3.6 mL = _____ L
12. 6.17 cL = _____ Ml
13. 0.9 L = _____ mL
14. 6.40 cg = _____ mg
15. 1 000 mg = _____ g
16. 0.8 mg = _____ dg
17. 8 g = _____ cg
18. 16 dL = _____ mL
19. 41.6 mL = _____ L
20. 32 dg = _____ mg

CONVERSIONES DENTRO DEL MISMO SISTEMA:
SISTEMA CASERO Y BOTICARIO

Para convertir dentro del mismo sistema, aplicable para el sistema boticario y el sistema casero, se requiere la memorización de los equivalentes comunes, los cuales se muestran en los cuadros 5–1 a 5–3. Existe una regla estándar para convertir unidades dentro del mismo sistema, utilizando razones y proporciones. La conversión dentro de estos sistemas será revisada en el capítulo 6.

REGLA

Para cambiar unidades dentro del mismo sistema, seleccione valores equivalentes, escriba en formato de fracción o dos puntos los datos **que se conocen**, y encuentre el valor de x.

Ejemplo 1:

• Seleccione los valores equivalentes en el sistema. Si desea saber cuántos mililitros (mL) hay en 2.5 onzas, busque el valor equivalente de 30 mL = 1 onza (cuadro 5–3).

• Escriba los datos **que se conocen** en formato de dos puntos o de fracción:

$$\frac{30 \text{ mL}}{1 \text{ onza}} \quad \text{o} \quad 30 \text{ mL} : 1 \text{ onza}$$

• Escriba **lo que se desea** en formato de dos puntos o de fracción para completar la proporción. Los numeradores y denominadores deben ser las mismas unidades de medida. La respuesta x será en onzas.

$$\frac{30 \text{ mL}}{1 \text{ onza}} :: \frac{x \text{ mL}}{2.5 \text{ onzas}}$$

30 mL : 1 onza = x mL : 2.5 onzas

• Multiplique de forma cruzada (formato de fracción) o multiplique los extremos y posteriormente los medios (formato de dos puntos). Recuerde, la unidad utilizada en la respuesta será en mL.

30 mL : 1 onza = x mL = 2.5 onzas
x mL = 30 x 2.5
x mL = 75 Ml

Ejemplo 2:

Seleccione valores equivalentes en el sistema (cuadro 5–3). Si desea conocer cuántas onzas hay en 4 cucharadas, busque el valor equivalente de 1 onza = 2 cucharadas.

• Escriba los datos **que se conocen** en formato de fracción o de dos puntos.

$$\frac{2 \text{ cdas.}}{1 \text{ oz}} \text{ o } 2 \text{ cdas. : } 1 \text{ oz}$$

• Escriba **lo que se desea** en formato de fracción o de dos puntos para completar la proporción. La respuesta x será en onzas.

El numerador y denominador deben ser las mismas unidades de medida.

$$\frac{2 \text{ cdas.}}{1 \text{ oz}} : \frac{4 \text{ cdas.}}{x \text{ oz}}$$

o

$$2 \text{ cdas.} : 1 \text{ oz} = \ : x \text{ oz}$$

• Multiplique de forma cruzada (en formato de fracción) o multiplique los extremos y luego los medios (formato de dos puntos). Recuerde: la respuesta estará en onzas.

$$2 \text{ cdas.} \times 1 \text{ onza} = 4 \text{ cdas.} \times x \text{ onzas}$$
$$2x = 4$$

• Encuentre el valor de x:

$$\frac{2x}{2} = \frac{4}{2}$$

$$\frac{\cancel{2}^{1}x}{\cancel{2}_{1}} = \frac{4}{2}$$

$$x = \frac{\cancel{4}^{2}}{\cancel{2}_{1}} = 2$$

Respuesta: 2 onzas

Notas:

* N. del E.: en ediciones anteriores de esta obra, el sistema boticario se llamó sistema farmacéutico, se optó por llamarlo boticario debido a que dicha acepción es más apegada a la traducción del inglés apothecary, además de causar confusión con el uso del término farmacéutico.

REVISIÓN FINAL DE CAPÍTULO

Convierta las siguientes unidades de longitud.

1. 7.43 mm = _____ m
2. 0.06 cm = _____ dm
3. 10 km = _____ m
4. 62.17 dm = _____ mm

Convierta las siguientes unidades de volumen.

5. 1.64 mL = _____ dL
6. 0.47 dL = _____ L
7. 10 L = _____ cL
8. 56.9 cL = _____ Ml

Convierta las siguientes unidades de peso.

9. 35.6 mg = _____ g
10. 0.3 g = _____ cg
11. 0.05 g = _____ mg
12. 93 cg = _____ mg

13. 100 µg =_____ mg
14. 2 mg =_____ µg
15. 1.0 µg =_____ mg
16. 7 kg =_____ g

Realice las siguientes conversiones.

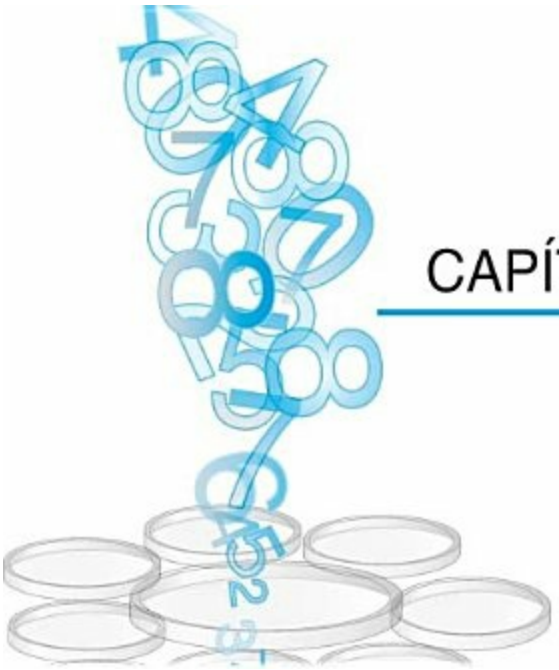
17. 4 mg =_____ µg
18. 13 kg =_____ g
19. 2.5 L =_____ mL
20. 0.6 mg =_____ µg
21. 0.08 g =_____ mg
22. 0.01 mg =_____ µg
23. 60 mg =_____ g
24. 10.5 mg =_____ µg
25. 0.5 mL =_____ g
26. 100 mg =_____ dg
27. 3.5 dg =_____ g
28. 3.4 mg =_____ g
29. 30 mg =_____ µg
30. 13 cg =_____ g
31. 2 kg =_____ g
32. 18 L =_____ mL
33. 450 g =_____ mg
34. 40 µg =_____ mg
35. 8 L =_____ dL
36. 10 L =_____ cL
37. 46 g =_____ dg
38. 0.5 g =_____ mg
39. 500 mL =_____ L
40. 25 kg =_____ g

Escriba lo siguiente, utilice números y caracteres romanos.

41. 3 granos _____
42. 5 dracmas _____
43. 5 granos_____
44. 10 mínims _____
45. 20 1/2 mínims _____
46. 5 pintas _____

Resuelva lo siguiente.

47. 8 cuartos de galón = _____ galón(es)
48. 4 dracmas = _____ onza(s)
49. 2 cucharadas = _____onza(s)
50. gr xxx = _____ gramo(s)
51. 4 pintas = _____ cuarto de galón(s)
52. 4 onzas = _____ pinta(s)
53. 15 gramos = _____ dracma(s)
54. 12 onzas = _____ taza(s)
55. 3 vasos = _____ onza(s)
56. 6 cucharadas = _____onza(s)
57. 2 cucharaditas = _____ gotas
58. 3 cucharadas = _____ cucharaditas
59. 2 tazas = _____ onzas
60. 8 onzas = _____ pinta(s)



CAPÍTULO • SEIS

Equivalentes aproximados y sistema de conversiones

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al término de este capítulo, deberá ser capaz de:

- Identificar equivalentes de volumen y peso para los sistemas métrico y boticario, así como para el sistema casero de medidas.
- Identificar equivalentes lineales para el sistema casero de medidas y el sistema métrico.
- Convertir de forma aproximada equivalentes entre el sistema métrico, el sistema casero de medidas, el sistema boticario.
- Aplicar tres métodos de conversión entre sistemas: conversión por factores, razones y proporciones y análisis dimensional.

En el capítulo anterior aprendió cómo cambiar las unidades de un sistema de medida a otro **dentro del mismo sistema**. A menudo, tendrá que realizar **conversiones entre los sistemas**. Al realizar conversiones, usted trabaja con

equivalentes aproximados debido a que las mediciones exactas entre los diferentes sistemas no son posibles. Es importante que usted memorice los equivalentes más comunes y las conversiones.

Un ejemplo común de tal discrepancia es la que existe entre el sistema métrico y el sistema boticario. Por ejemplo, la etiqueta de un fármaco indica 5 granos, y su dosis equivalente se puede describir como 300mg o 325 mg. Ambas dosis son correctas; los valores equivalentes son aproximados. Recuerde: la mayoría delos cálculos de dosis utilizan la base 60 mg = 1 gr.

Debido a que tendrá que convertir entre sistemas, se proporciona un cuadro de valores equivalentes. Debe memorizar los equivalentes que se encuentran en el cuadro6–1. Recuerde que al calcular las dosis, se lleva a cabo una división con dos decimales y que los decimales son redondeados para asegurar la exactitud (apéndice B).

En raras ocasiones se usa el sistema métrico y el sistema inglés de equivalentes caseros para el cálculo de dosis de fármacos, aunque también pueden usarse al aplicar una pasta, crema o ungüento que debe cubrir cierta área. Sin embargo, ambos se usan para mediciones lineales; por ejemplo, para medir el tamaño de una herida, la circunferencia del cráneo, el perímetro abdominal y la estatura.

CÁLCULO DE DOSIS: CONVERSIÓN ENTRE SISTEMAS

Siempre que el médico indique un fármaco en una unidad que esté escrita en un sistema diferente al del medicamento que está disponible, debe convertirse al sistema disponible. Será más fácil trabajar en el sistema del fármaco que tiene a la mano.

Cuadro 6-1. Equivalentes aproximados comunes: Sistemas métrico, boticario y casero

Métrico	Boticario	Casero
–	1 ggt = 1 m (mínim)	1 gota (ggt)
4 mL	1 dracma	–
5 mL	–	1 cucharadita (cdta)
15 mL	4 dracmas	1 cucharada (cda)
30 mL	8 dracmas	2 cda (1 onza)
180 mL	–	1 tacita (6 onzas)
240 mL	–	1 vaso (8 onzas)
500 mL	1 pt	2 tazas (16 onzas)
1 000 mL (1L)	2 pt = 1 qt	4 tazas (32 onzas)
60 a 65 mg	1 gr (grano)	–
1 g (1 000 mg)	15 gr	–
1 kg (1 000 g)	–	2.2 lb
1 mg = 1 000 µg	–	–
2.5 cm	–	1 pulgada

REGLA

Siempre que la dosis deseada y el medicamento disponible estén en dos sistemas diferentes, se debe escoger el valor equivalente y encontrar el valor de x. Siempre cambie la cantidad deseada a la cantidad disponible.

Puede usarse uno de los tres métodos para convertir entre sistemas: el método de factores de conversión, el método de razones y proporciones o el análisis dimensional. ¡Con todos los métodos primero hay que recordar las equivalencias!

El factor de conversión: usa el factor de conversión ya sea para multiplicar

(para ir de unidades mayores a menores)o para dividir (de unidades menores a mayores).

Ejemplo

Un médico indica gr 1 ½ de un medicamento. Necesita administrarle _____ mg. Equivalencia: 1 gr = 60 mg

Ir de una unidad grande (grano) a una unidad menor (miligramo) multiplicando por el factor de conversión (60 mg)

$$\text{gr } 1\frac{1}{2} \times 60 = \frac{3}{2} \times \frac{60}{1} = 90$$

Respuesta: 90 mg

Razón y proporción: seleccione el valor equivalente, y luego configurar la proporción utilizando un formato de dos puntos o fracción.

Ejemplo 1:

Administre 1.5 onzas de un elixir que está disponible en mL.

• Cambie onzas a mL. Escoja el valor equivalente.

30 mL = 1 onza

• Complete la proporción. Escriba los datos **que se conocen**. Aquí se usa un formato fracción de dos puntos.

$$\frac{30\ \text{mL}}{1\ \text{oz}} = \frac{x\ \text{mL}}{1.5\ \text{oz}}$$

• Encuentre el valor de x:

x = 30 ×1.5 = 45 mL

Respuesta: 45 Ml

Ejemplo 2:

Administre gr 1/4 de un fármaco que está disponible en mg.

• Seleccione el valor equivalente aproximado y convierta al sistema que esté disponible.

Cambie gr 1/4 a mg (hay disponibles mg).

• Escoja el valor equivalente.

60 mg = 1 grano

• Complete la proporción. Escriba los datos que se conocen. Aquí se usa un formato de dos puntos.

60 mg : 1 gr :: x mg : gr 1/4
x = 60 ×1/4

• Encuentre el valor de x.

$$^{15}60 \times \frac{1}{4_1} = 15 \quad x = 15 \text{ mg}$$

Respuesta: 15 mg

Análisis dimensional se presenta a detalle en el capítulo 8.

PROBLEMAS PRÁCTICOS 1

Complete lo siguiente. Encuentre el valor de x o lo que no se conoce mediante el uso de formato de fracción o de dos puntos.

1. 12 oz = _____ mL
2. 0.3 mL = _____ L
3. 30 mL = _____ cditas.
4. 45 mg = _____ gr
5. 2 cditas. = _____ mL
6. 30 kg = _____ lb

Complete lo siguiente. Encuentre el valor de x o lo que no se conoce mediante el uso de formato de fracción o de dos puntos.

7. gr 1/200 = _____ mg
8. 3 pt = _____ mL
9. 30 gr = _____ g
10. 300 µg = ____ mg
11. 30 mL = _____ oz
12. 4 cditas. =____ mL
13. 6 mg = _____ gr

14. 3 g = _____ gr
15. 1 L = _____ qt
16. 2 qt = _____ L
17. 2.2 lb = _____ kg
18. ssoz = _____ mL

REVISIÓN FINAL DE CAPÍTULO

Complete lo siguiente. Encuentre el valor de x o lo que no se conoce mediante el uso de formato de fracción o de dos puntos.

1. Un niño que pesa 55 libras pesa _____ kilogramo (s).

2. Dos (2) onzas de polvo de Metamucil son equivalentes a _____ g.

3. Un paciente tiene restricción hídrica diaria de 8 onzas de agua por día o_____ mililitros por día.

4. La herida abdominal de un paciente mide 10 centímetros de diámetro. La enfermera sabe que equivale a _____ pulgada(s).

5. Se prescribió a un niño 10 mL líquido de jarabe para la tos, cuatro veces al día, en caso necesario. La madre del niño administró _____ cucharadita(s).

6. La enfermera administró gr v de ácido acetilsalicílico. Ella sabe que esto equivale a _____ miligramo (s).

7. La enfermera instiló 3 mínims de gotas oftálmicas en el ojo derecho del paciente, tres veces al día. La enfermera sabía que 3 mínims son equivalentes a_____ gota(s).

8. El médico prescribió 0.4 miligramos de sulfato de atropina por vía intramuscular. La presentación del fármaco estaba disponible en granos/mL. La enfermera sabe que debía buscar una presentación de_____ granos/mL.

9. Un paciente debe tomar 2 cucharadas de leche de magnesia. Debido a la disponibilidad de una taza de medicina, el paciente llenó con leche de magnesia hasta un nivel de _____ onza línea de calibración.

10. A un niño de 40 1b se le ordenó un fármaco que debe darse a 10 mg por kg de peso corporal. El niño pesa_____kg y debe recibir _____ mg del fármaco.

11. Se prescribió a una mujer embarazada 60 mg al día de vitamina. Su dosis mensual acumulada (30 días) será aproximadamente _____ gramos.

12. Un paciente que recibe 3 cucharaditas o 1 cucharada de Kayexalate cuatro veces al día debe estar recibiéndola dosis diaria equivalente a _____ onzas.

13. Un paciente toma tabletas de 500 mg, 3 o 4 veces al día. Se le advierte no exceder la dosis diaria de 3 gramos o _____ tabletas.

14. Se administrará a un paciente 250 mg de medicamento en forma líquida tres veces al día. La medicina está disponible en la presentación de suspensión oral de250 mg por 5 mL. La enfermera debe dar _____cucharaditas de cada dosis.

15. Un paciente va a ser tratado con tabletas de 200 mg cada 12 h. Debido a que la tableta está disponible en presentación de 200 mg, el paciente debe

recibir_____ gramo(s) diario(s).

16. Se prescribe a un niño una tableta de 250 mg cada 6 h. La enfermera administra dos tabletas, cuatro veces al día. Cada tableta debe ser de _____ mg para una dosis total diaria de _____ gramo(s).

17. A un paciente nefrópata, cuya ingesta diaria de líquidos está restringida a 1 200 mL/día, se prescriben ocho medicamentos por vía oral, tres veces al día. La enfermera restringe el agua necesaria para deglutir los fármacos de forma que aún tenga líquidos para sus alimentos. Al paciente se le permiten 5 onzas de agua, tres veces al día, con sus medicamentos. Por tanto, el paciente toma _____ mL con sus medicinas.

18. El Tylenol líquido está disponible en una concentración de 325 mg/5 mL. A un paciente que le prescribieron 650 mg se le deben administrar _____ cucharaditas.

19. Se deben administrar a un paciente 30 mg de un fármaco disponible en una concentración de 10mg/cucharadita. La enfermera debe administrar_____ cucharada(s).

20. Un médico prescribió 0.3 mg de un fármaco, dos veces al día. El medicamento está disponible en la presentación de tabletas de 0.15 mg. La enfermera debe administrar _____ tabletas en cada dosis, equivalentes a _____ mg diarios.

REVISIÓN FINAL DE UNIDAD

Convertir cada uno de los siguientes elementos a su valor equivalente.

1. 0.080 g = _____ mg
2. 3.2 L = _____ mL
3. 1 500 µg = _____ mg
4. 0.125 mg = _____ µg
5. 20 kg = _____ g
6. 5 mg = _____ g
7. 155 lb = _____ kg
8. 30 mínims = _____ gota(s)
9. 15 granos = _____ gram(s)
10. 1/2 cuarto de galón = _____ onzas
11. 3 pintas = _____ cuartos de galón
12. 8 dracmas = _____ onza(s)
13. 1 cucharada = _____ cucharadita
14. 6 cucharaditas = _____ onza(s)
15. 1 taza de té = _____ onza(s)
16. 2 cucharadas = _____ onza(s)
17. gr ss = _____ mg

18. 30 g = _____ onza(s)
19. 1 oz = _____ mL
20. 1 gr = _____ mg21. 3 cucharaditas = _____ mL
22. 20 kg = _____ lb
23. gr 1/150 = _____ mg
24. 0.3 mg = _____ gr
25. 1.8 oz = _____ mL
26. 20 mL = _____ cucharaditas
27. 8.5 g = _____ mg
28. 950 mg = _____ g
29. 15 mg = _____ gr
30. 6 mg = _____ µg

UNIDAD • TRES

Cálculo de dosis

El cálculo exacto de la dosis es un componente esencial en la seguridad de la administración de medicamentos en enfermería. Los medicamentos se indican de acuerdo a la sustancia activa (oficial), su nombre comercial y habitualmente están empacados en una dosis estándar. Los medicamentos orales contienen una concentración específica de medicamento por unidad. Los medicamentos en presentación liquida contienen una cantidad de medicamento, habitualmente en peso expresado en gramoso miligramos en una cantidad de solución (p. ej., mL), por ejemplo, meperidina 50 mg/mL, hidroxicina 25 mg/5 mL. Las prescripciones de medicamentos se refieren a dosis que habrá que calcular cuando la prescripción sea distinta de la presentación. En esta unidad se verán los cálculos comunes de dosis para las vías oral y parenteral tanto en niños como en adultos.

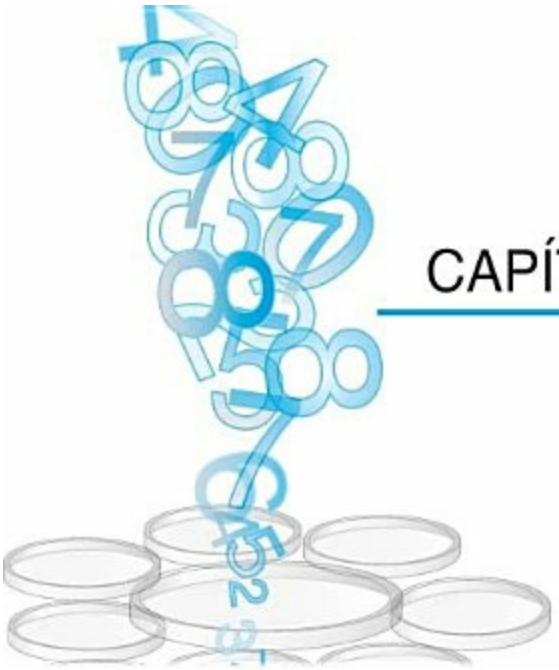
Los medicamentos parenterales (intramuscular [IM], subcutáneo [SC], etc.) se empacan en ampolletas o jeringas precargadas. Algunos como preparaciones para dosis única y otros para dosis múltiples. El contenido habitualmente esta entre 1 a 3 mL. Algunos medicamentos se miden en unidades como la heparina, la insulina o la penicilina, otros se encuentran en mili equivalentes (mEq. gramos por mililitro de solución) y otros en polvo que debe reconstituirse, como la cefalexina. Los cálculos de dosis orales y parenterales pueden hacerse por los métodos de razones y proporciones, método de la formula o análisis dimensional, presentados en el capítulo 8. Las soluciones intravenosas (IV) están disponibles en varias presentaciones, por ejemplo 250 mL, 500 mL y 1 000 mL.

Algunos medicamentos para pacientes en estado crítico se indican en cantidades pequeñas que se administran a través de bombas de infusión. En el capítulo 11 se encontraran ejemplos de estos cálculos.

Todos los medicamentos empacados están claramente etiquetados. Cada etiqueta debe contener información específica, como se menciona en el capítulo 7. Un medicamento que no esté debidamente etiquetado no debe administrarse nunca. Para reducir la posibilidad de errores en la dosificación, el Institute for Safe Medication Practices (SMP) recomienda no usar la línea diagonal (/) en las prescripciones. Si bien, el uso no es universal, algunos institutos apoyan esta recomendación. Sin embargo, debido a la necesidad de abreviar, se usa en las formulas. Más información en www.ismp.org.

Los lactantes y los niños no pueden recibir la misma dosificación que los

adultos debido a la inmadurez del niño y de cuestiones relacionadas absorción, excreción y distribución de los medicamentos. Los medicamentos pediátricos se calculan con base en la edad, peso y superficie corporal mediante fórmulas que se pueden encontrar en el capítulo 14. Refiérase también al apéndice I sobre problemas de administración de medicamentos pediátricos en enfermería. El anciano también metaboliza los medicamentos de forma diferente. Refiérase al apéndice K sobre problemas de administración de medicamentos geriátricos en enfermería. El apéndice J indica las consideraciones en enfermería para la administración de medicamentos al paciente en estado crítico.



CAPÍTULO • SIETE

Etiquetas de medicamentos

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al término de este capítulo, deberá ser capaz de:

•Identificar el nombre genérico y el nombre comercial del fármaco en la etiqueta de un medicamento.

• Identificar la dosis de un fármaco, la formulación, forma farmacéutica y cantidad señalada en su etiqueta.

• Interpretar los requerimientos de administración de fármacos y las precauciones según las etiquetas del medicamento.

• Interpretar la información de fabricación del fármaco en la etiqueta del mismo.

• Interpretar la reconstitución del fármaco o instrucciones para mezclar según la etiqueta del medicamento.

• Reconocer cuando es necesario realizar cálculos de dosis, incluyendo conversiones equivalentes; por ejemplo, cuando la dosis prescrita es diferente

a la dosis disponible.

Para preparar correctamente el fármaco que se prescribe, debe ser capaz de leer exactamente la etiqueta de un medicamento y estar familiarizado con los puntos que se presentan en este capítulo. Se presentaran algunas etiquetas de fármacos como ejemplos, de la misma forma habrá problemas de cálculo de dosis.

LECTURA E INTERPRETACIÓN DE LA ETIQUETA DE UN MEDICAMENTO

Se presentan algunas etiquetas farmacológicas como ejemplos y se plantearan problemas respecto al cálculo delas dosis. Esta la forma más común de etiqueta que podrá observar en el contexto del hospital. Otras etiquetas indican múltiples tabletas o capsulas, con la dosis década fármaco claramente visible. Deberá ser capaz de reconocer la siguiente información de la etiqueta del medicamento.

- **Nombre del fármaco:** los medicamentos se prescriben por su nombre comercial o su nombre genérico. Las etiquetas de los fármacos contienen información **completa y esencial** para la administración segura del medicamento.

- **Nombre genérico u oficial:** este es el nombre químico dado por la compañía que inicialmente fabrique el fármaco. Aparece en letras más pequeñas y a veces entre paréntesis por abajo del nombre comercial. Sin embargo, como muchos médicos ahora prescriben por nombre genérico, el etiquetado está cambiando para mostrar primero el nombre genérico en mayúsculas y negritas (p. ej., **ATROPINA, MEPERIDINA**).

Un medicamento tiene un solo nombre genérico (sustancia activa) pero puede tener varios nombres comerciales. La ley en México, mediante la NOM 072-SSA1-1993regula el etiquetado obliga a anotar la sustancia activa

opcionalmente un nombre comercial. La NOM 072-SSA1-1993 Etiquetado de medicamentos los Apartados5 y 6 indican que debe contener Denominación distintiva (nombre comercial), nombre genérico, forma farmacéutica, concentración del fármaco, si es una presentación específica para anciano, adulto o niño, formula, dosis, dilución, vía de administración, datos de conservación y almacenaje, leyendas de advertencia y precautorias, clave de registro sanitario, lote, caducidad, datos del fabricante, contenido en número de unidades, precio máximo al público, y etiquetado en envases pequeños primarios y secundarios y las leyendas según las fracciones del registro sanitario.

• **Nombre comercial:** es el nombre con que el laboratorio comercializa la sustancia activa. Se imprime en negritas con mayúsculas o caracteres grandes. El símbolo R indica Marca Registrada. La sustancia activa puede ser fabricada y comercializada por distintos laboratorios cada uno con un nombre comercial distinto. Si el nombre comercial tiene el símbolo MR significa que el nombre está registrado y no puede ser usado por otro fabricante.

• **Formulación del medicamento:** la cantidad disponible del medicamento por peso o unidad de medida (p. ej., Nexium, capsulas de 40 mg, Demerol,50 mg/mL). Ocasionalmente la dosis se expresa en dos sistemas (p. ej., Nitrostat 0.4 mg, [1/150 gr]).La formulación en forma sólida (p. ej., g, mg, mEq, µg, etc.), soluciones (p. ej., 1:1 000), en unidades (p.ej., 1 000 U/mL) o en otras presentaciones como ungüentos o parches (p. ej., 1%). Revise las etiquetas de diferentes dosis del mismo medicamento. Por ejemplo, el Carlol (figura 7–1), cada una de las 100tabletas contiene 12.5 mg de carvedilol. La dosis regular de un paciente es de 12.5 a 25 mg/día, lo que significa que un paciente puede ser tratado con una o dos tabletas diarias.

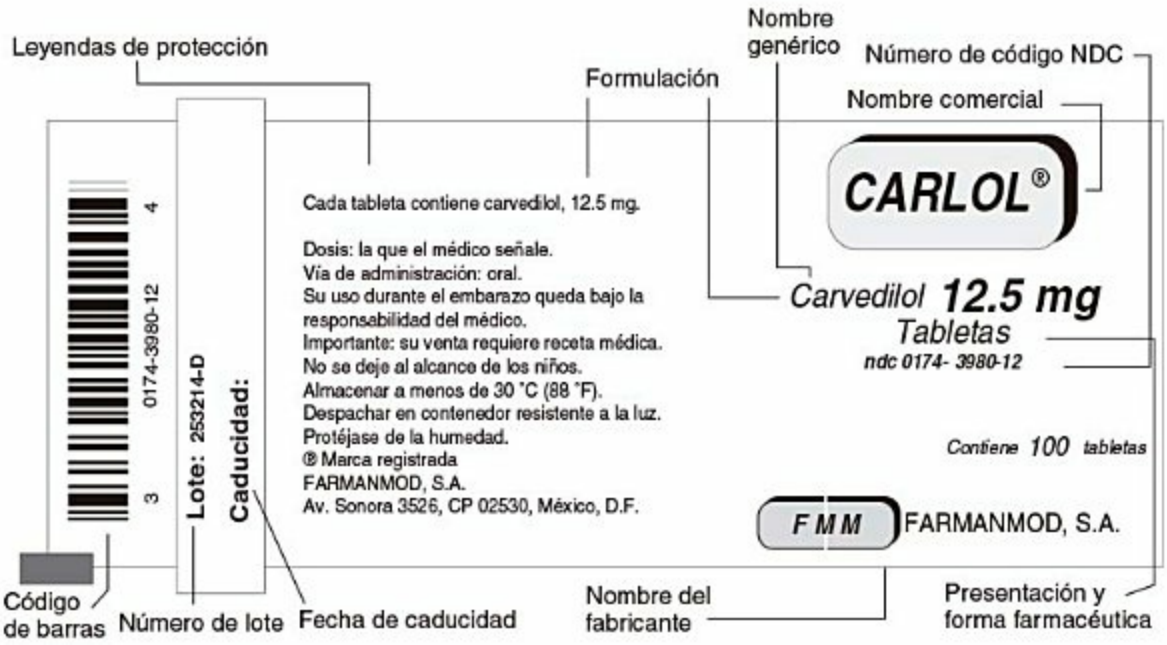


Figura 7–1. Carlol (carvedilol).

• **Forma farmacéutica:** es la forma en que se prepara el medicamento (p. ej., tabletas, capsulas, solución inyectable, suspensión oral, supositorios, ungüento, parche, etc.). Algunos medicamentos tienen varias formas farmacéuticas y la etiqueta debe indicar las características específicas, por ejemplo, liberación sostenida, liberación controlada o efecto prolongado.

• **Cantidad del fármaco:** es la cantidad total de unidades del fármaco en el contenedor (p. ej., 100 tabletas, 30 capsulas o 10 mL), o el volumen total del fármaco después de la reconstitución (p. ej., 5 mL o 50 mL). Observe la figura 7–2 que muestra la etiqueta del Lavulin. Cuando el polvo se reconstituye con 47 mL de agua, cada 5 mL de líquido contienen 200 mg de fármaco.

• **Administración del fármaco:** es la vía de administración indicada en la etiqueta, pueden ser la vía oral, sublingual, intramuscular, intravenosa, subcutanea, rectal, tópica, ética, y demás. La etiqueta también debe indicar si se trata de una ampolleta única o múltiple y las dosis se expresan como razón o porcentajes (p. ej., lidocaína al 2%). Las etiquetas de las preparaciones parenterales pueden indicar las dosis de varias formas: razones o porcentajes, mili equivalentes, (gramos por mL de solución), unidades/mL y polvos para

reconstituir con instrucciones escritas. Observe la fi gura
7–3 en la etiqueta de Cefal, cada ampolleta contiene aproximadamente 330 mg/mL (uso IM) después de la adición de 2 mL de agua estéril.

• Reconstitución o mezcla del fármaco: como se muestra en las figuras 7–2 y 7-3, las instrucciones para mezcla y reconstitución son claras en la etiqueta del fármaco. Siempre siga estas instrucciones para asegurar la exactitud en la preparación del fármaco.

• **Información del fabricante del medicamento:** de acuerdo con la ley federal, las etiquetas deben tener la siguiente información: datos del fabricante, fecha de caducidad, número de lote, clave de registro sanitario (varía según la legislación de cada país; en EUA es el número del Código Nacional de Medicamentos, NDC por sus siglas en ingles), y un código de barras. Esta información se puede identificar en la figura 7–1.

• **Precauciones del fármaco:** las etiquetas de fármacos también contienen precauciones sobre el almacenamiento y protección de la luz. Por ejemplo: las tabletas de Septra (almacenamiento de 15 a 25 °C en un lugar seco), heparina (almacenarse en un cuarto con temperatura controlada [15 a 30 °C]), prometazina HCl (proteger de la luz y mantener cubierto el envase hasta el momento de utilizarse) y Coreg (proteger de la humedad). La fecha de caducidad indica el último día en que el fármaco debe utilizarse. ¡Nunca prescriba un fármaco más allá de su fecha de caducidad!

PROBLEMAS PRÁCTICOS 1

Llene los espacios en blanco de las siguientes preguntas, con respecto a la etiqueta de Lavulin.

Figura 7–2. Lavulin (amoxicilina/clavulanato).

1. Nombre genérico: _____
2. Formulación: _____
3. Precauciones: _____
4. Reconstruir _____ para reconstitución
5. Formulación al reconstituir: _____
6. Volumen luego de la reconstitución: _____

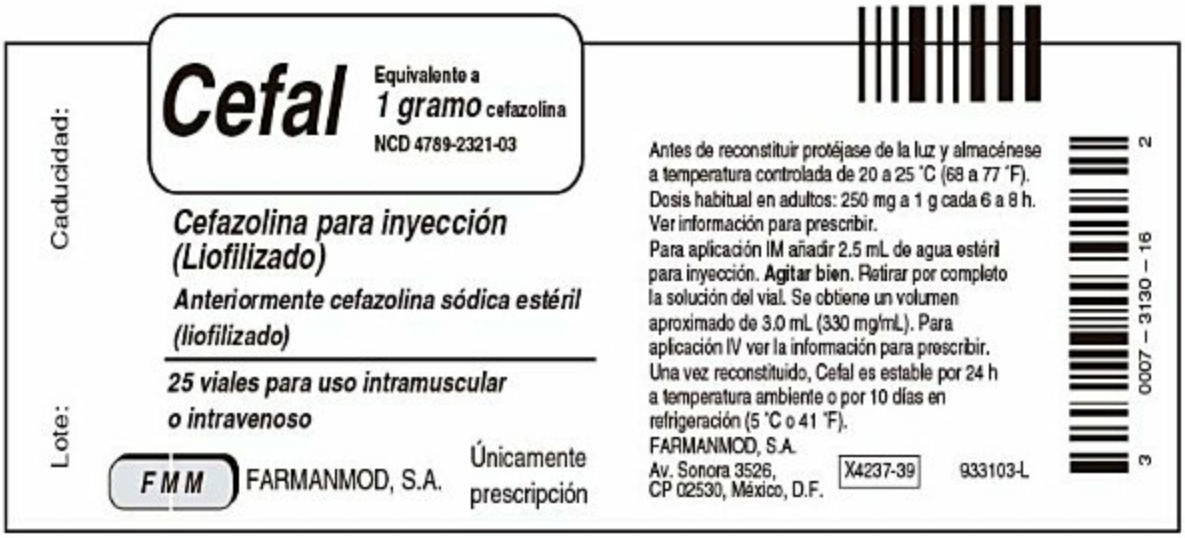


Figura 7–3. Cefal (Cefazolina).

1. Nombre comercial: _____

2. Identificación de las vías de administración: _____ y _____

3. Reconstituir con: _____

4. Formulación aproximada/mL luego de la reconstitución: _____

5. Dosis habitual en el adulto: _____

6. Precauciones: _____

Figura 7–4. Pinirol (ropirinol).

1. Nombre genérico: _____

2. Numero NDC: _____

3. Formulación: _____

4. Presentación: _____

5. Forma farmacéutica: _____

6. Precauciones: _____

7. Nombre comercial: _____

8. Fabricante: _____

REVISIÓN FINAL DE CAPÍTULO

Conteste cada pregunta refiriéndose a las etiquetas específicas presentadas en las figuras siguientes.

Figura 7–5. Cimetidin (cimetidina).

1. Un médico prescribió 600 mg de Cimetidin dos veces al día. La enfermera debe administrar _____ tableta(s) en cada toma. El paciente debe recibir _____ mg de Cimetidin en 24 h.

Figura 7–6. Xicil (amoxicilina).

2. Se van a administrar a un paciente 2 g de amoxicilina (Xicil) cada 24 h por 10 días. El fármaco se administra cada 6 h. El paciente debe recibir _____ mg o _____ tableta (s) en cada toma.

Figura 7–7. Lavulin (amoxicilina/clavulanato).

3. Un médico prescribió 100 mg de Lavulin cada 8 h para un paciente de 3 años de edad. La enfermera debe administrar _____ mL en cada toma. El niño debe recibir _____ mg y _____ mL en 24 h.

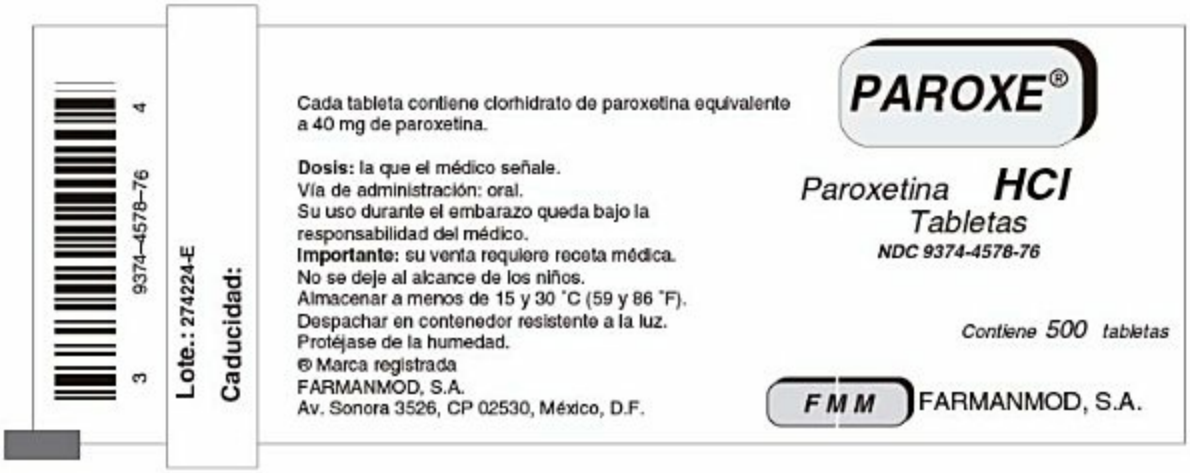


Figura 7–8. Paroxe (paroxetina).

4. Un médico prescribió 40 mg de Paroxe dos veces al día. El paciente debe recibir _____ tableta(s) por toma y _____ mg diario.

CAPÍTULO • OCHO

Cálculo de dosis orales

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar este capítulo será capaz de:

- Describir varios tipos de medicación oral.
- Aplicar "razones y proporciones" para resolver problemas de dosificación oral.
- Aplicar el "método de la fórmula" para resolver problemas de dosificación oral.
- Aplicar el "análisis dimensional" para resolver problemas de dosificación oral.
- Resolver problemas de dosificación oral dentro y fuera del mismo sistema de medición (usar valores equivalentes cuando sea necesario).
- Comprender los puntos importantes del razonamiento.

Los medicamentos orales vienen en varias presentaciones: grageas (pastillas

recubiertas para facilitar la deglución), cápsulas (medicamento en forma líquida o pulverizada dentro de una cubierta de gelatina), líquidos (elixires, emulsiones, soluciones, suspensiones y jarabes), tabletas y comprimidos. Los medicamentos se prescriben vía oral (VO), enteral, por sonda nasogástrica (SNG), sonda de gastrostomía o por sonda de gastrostomía endoscópica percutánea (SGEP).

El cálculo de las dosis para medicamentos en forma sólida usualmente se hace en tabletas (granos, gramos, miligramos, microgramos, entre otros), los cálculos de líquidos habitualmente se hacen en mililitros. La mayoría de las tabletas, cápsulas y grageas vienen en la dosis habitual de la prescripción, en divisores de las dosis para administrar más de una pastilla o permiten partir, pulverizar o mezclar la tableta cuando la deglución es difícil. Las pastillas con capa entérica (una cubierta que promueve la absorción intestinal en vez de la absorción gástrica) y las de liberación sostenida (LS), de liberación controlada (LC) o de liberación prolongada (LP) deben ser tomadas enteras. Las tabletas sublinguales se colocan debajo de la lengua y se absorben a la circulación sanguínea.

Cuando la dosis prescrita es distinta de la dosis disponible se requerirá hacer un cálculo de dosificación. Este capítulo presenta tres métodos para resolver problemas de cálculo de dosis: proporciones (ya sea usando dos razones [formato de dos puntos] o dos proporciones [formato de fracciones]), el método de la fórmula y el de análisis dimensional. Cada método requiere la comprensión de los sistemas de medidas y sistemas de equivalencias. Se harán demostraciones con cada método usando problemas de ejemplo.

Figura 8–1. Cimetidin (cimetidina).

CÁLCULO DE DOSIS ORALES

Cuando se prescriben medicamentos que están disponibles en el mismo sistema (p. ej., sistema métrico) y en la misma unidad de medida (p. ej., granos, microgramos, mg), los cálculos de dosis son fáciles. Cuando la dosis prescrita o deseada es diferente a la que se tiene disponible o a la "que usted tiene" (diferentes sistemas o unidades), se deben hacer conversiones al mismo sistema (habitualmente sistema métrico) y a las mismas unidades (mientras más pequeñas mejor) antes de realizar el cálculo de dosis. Usar un valor de equivalencias. Cuando se calculen las dosis orales se pueden usar los métodos de razones y proporciones, método de la fórmula y análisis dimensional.

Razones y proporciones

El método de razones y proporciones se explica con detalle en el capítulo 4. Para una revisión rápida necesita recordar que puede trabajar con dos razones expresadas como una proporción, dividida ya sea con dos puntos o mediante una fracción. Cuando se calculan problemas de dosificación la x representará la dosis desconocida (la cantidad que se desea administrar). Si usa un formato de dos puntos primero debe escribirse la razón conocida (25 mg : 1 mL). Esto

se hace seguido de la razón desconocida (10 mg : x mL). Entonces se multiplican los centrales y se dividen entre los extremos para encontrar el valor de x. Si se usa el formato de fracciones primero se escribe la fracción conocida (25 mg/1 mL) seguido de la fracción desconocida (10 mg /x mL). Se hace una regla de tres simple, multiplicando en diagonal y dividiendo entre el número restante.

Método de la fórmula

El método de la fórmula constituye una forma rápida de resolver cálculos de dosis. Siempre utilice verificaciones de pensamiento crítico para asegurarse de que su respuesta sea lógica. En ocasiones es necesario convertir entre y dentro de los sistemas antes de hacer el cálculo de dosis. Se proporcionan algunos ejemplos después de la siguiente regla. **El símbolo R_x se usa a lo largo de este texto para indicar la "cantidad deseada".**

REGLA

Para aplicar el método de la fórmula, la cantidad **prescrita** del fármaco se vuelve la cantidad **deseada (D)** y el numerador de la fracción; el medicamento que está **disponible** —la cantidad que **usted tiene (H)** —se vuelve el denominador de la fracción; y la forma farmacéutica del medicamento (tableta, mL) es la **cantidad (Q)** que se multiplica por los términos en la fracción etiquetada (D/H). La incógnita (x) es lo que se requiere calcular para administrar el fármaco.

Método de la fórmula, la ecuación básica:

$$\frac{\text{D (cantidad deseada)}}{\text{H (cantidad disponible)}} \times \text{Q (cantidad)}$$

$$= x \text{ (cantidad a administrar)}$$

$$\left[\frac{\text{D}}{\text{H}} \times \text{Q} = x\right]$$

D = deseado (señalado) cantidad en las unidades dadas de medición
H = lo que tiene (disponible) la concentración de la dosis
Q = cantidad; forma del fármaco (tabletas y mL)
x = cantidad para dar; la dosis desconocida

Ejemplo 1:

El médico le prescribió 100 mg de un medicamento que se presenta en comprimidos de 50 mg

$$\frac{\text{D (deseada)}}{\text{H (disponible)}} \times \text{Q} = x \text{ tabletas}$$

$$\frac{100 \text{ mg}}{50 \text{ mg}} \times 1 = x$$

$$\frac{\cancel{100}^{2}}{\cancel{50}_{1}} \times 1 = x \text{ (use cancelación, que la multiplicación)}$$

$$x = 2 \times 1 = 2$$

Respuesta: 2 tabletas

Ejemplo 2:

El médico prescribe gr ½ de un medicamento disponible en presentación de tabletas de 15 mg. Nota: debido a que se trabaja con dos sistemas primero hay que convertir al mismo sistema. ¡Siempre hay que convertir al sistema disponible! Por lo tanto en este problema hay que convertir granos a miligramos. Usar la equivalencia de 60 mg = 1 gr.

$$60 \text{ mg} : 1 \text{ gr} = x \text{ mg} : \text{gr } 1/2$$
$$x = 60 \times 1/2$$
$$x = 30 \text{ mg}$$
$$\frac{\text{D (deseada)}}{\text{H (disponible)}} \times \text{Q} = x \text{ tabletas}$$
$$\frac{30 \text{ mg}}{15 \text{ mg}} \times 1 = x$$
$$\frac{\cancel{30}^{2}}{\cancel{15}_{1}} \times 1 = x \text{ (use cancelación y multiplique)}, \; x = 2 \times 1 = 2$$

Respuesta: 2 tabletas

Análisis dimensional

El análisis dimensional (AD) es un método de resolución de problemas conocido también como el método del factor unitario. El análisis dimensional se usa con frecuencia en las ciencias para resolver ecuaciones químicas. Su popularidad en enfermería es cada vez mayor. El análisis dimensional utiliza una ecuación (fracción-método), minimizando así los errores y la eliminación de la necesidad de memorizar una fórmula. La unidad en el denominador de la segunda fracción debe ser la misma que la unidad en el numerador de la primera fracción. Frecuentemente, los factores de conversión (equivalentes) serán necesarios si las unidades no están en el mismo sistema. La colocación

de las unidades de las fracciones es importante para que la multiplicación y las cancelaciones sean exactas.

Conceptos básicos del análisis dimensional:

- **Dosis deseada:** dosis que se desea administrar. También conocida como dosis dada.
- **Cantidad deseada:** la respuesta (x). Son mL, oz., mg., etc.
- **Dosis disponible:** la cantidad disponible de medicamento. La que hay.
- **Unidades:** la medida del medicamento (p. ej., tableta, mililitros).
- **Colocación de unidades o ruta y simplificación:** ubicación de las unidades de las fracciones como numerador o denominador y la simplificación que puede ocurrir.
- **Factores:** magnitudes en formato de fracciones.
- **Factores de conversión:** los equivalentes usados para convertir entre sistemas.
- **Cómputo:** el proceso de cálculo. Simplificar primero, multiplicar los numeradores, multiplicar los denominadores y dividir el producto de los numeradores entre el producto de los denominadores.

Hay más de un modo de plantear una fórmula de análisis dimensional. Puede empezarse por la **Cantidad deseada** (dosis deseada) o por la **Cantidad dada** (x). Hay cuatro maneras de plantear la fórmula. Sin importar qué ubicación de las fracciones se use, la fórmula está diseñada para multiplicación y simplificación. Tres de los ejemplos siguientes inician con la cantidad dada. Un problema se usará para demostrar cada uno de los 4 abordajes.

Ejemplo

Administre 120 mg de un fármaco que está disponible gr i por comprimido. Use un factor de conversión.

Comience con la cantidad dada: utilizar una línea vertical para separar las fracciones

$$\frac{120\ \text{mg}}{} \left| \frac{1\ \text{tableta}}{\text{gr i}} \right| \frac{\text{gr i}}{60\ \text{mg}}$$

$$\frac{120\ \cancel{\text{mg}}}{} \left| \frac{1\ \text{tableta}}{\cancel{\text{gr}}\ \text{i}} \right| \frac{\cancel{\text{gr}}\ \text{i}}{60\ \cancel{\text{mg}}}$$

$$= \frac{120\ \times 1\ (\text{tableta}) \times 1}{60} = \frac{\cancel{120}^{2}}{\cancel{60}_{1}} = \frac{2}{1} = 2\ \text{tabletas}$$

Comience con la cantidad dada: utilizar una x para separar las fracciones

$$\frac{120\ \text{mg}}{} \times \frac{1\ \text{tableta}}{\text{gr i}} \times \frac{\text{gr i}}{60\ \text{mg}}$$

$$\frac{120\ \cancel{\text{mg}}}{} \times \frac{1\ \text{tableta}}{\cancel{\text{gr}}\ \text{i}} \times \frac{\cancel{\text{gr}}\ \text{i}}{60\ \cancel{\text{mg}}}$$

$$= \frac{120\ \times 1\ (\text{tableta}) \times 1}{60}$$

$$= \frac{\cancel{120}^{2}}{\cancel{60}_{1}} = \frac{2}{1} = 2\ \text{tabletas}$$

Comience con la cantidad dada: utilizar un signo = para separar las fracciones

$$\frac{120\ \text{mg}}{} = \frac{1\ \text{tableta}}{\text{gr i}} = \frac{\text{gr i}}{60\ \text{mg}}$$

$$\frac{120\ \cancel{\text{mg}}}{} = \frac{1\ \text{tableta}}{\cancel{\text{gr}}\ \text{i}} = \frac{\cancel{\text{gr}}\ \text{i}}{60\ \cancel{\text{mg}}}$$

$$= \frac{120\ \times 1\ (\text{tableta}) \times 1}{60} = \frac{\cancel{120}^{2}}{\cancel{60}_{1}}$$

$$= \frac{2}{1} = 2\ \text{tabletas}$$

Comience con la cantidad dada: utilizar un signo = después de la x

$$x\ \text{tableta(s)} = \frac{1\ \text{tableta}}{\cancel{\text{gr}}\ \text{i}} = \frac{120\ \cancel{\text{mg}}}{60\ \cancel{\text{mg}}} \times \cancel{\text{gr}}\ \text{i}$$

$$= \frac{120 \times 1\ (\text{tableta}) \times 1}{60} = \frac{\cancel{120}^{2}}{\cancel{60}_{1}} = \frac{2}{1}$$

$$= 2\ \text{tabletas}$$

Nota: En este libro las fórmulas de análisis dimensional inician con la cantidad dada. Use una x para separar las fracciones.

REGLA:

Para aplicar la fórmula del análisis dimensional siga los pasos del siguiente ejemplo.

Ejemplo:

Administrar 250 mg de un medicamento disponible en tabletas de 500 mg.

• Escribir lo deseado (250 mg). Este valor es el numerador de la primera fracción. 250 mg

• Escribir **lo que tiene disponible** (500 mg/tableta) como la fracción segunda. La colocación de las unidades debe configurarse para permitir la cancelación. El numerador de la fracción segunda debe estar en las mismas unidades que el numerador de la primera fracción.

$$\frac{250\ \text{mg}}{} \times \frac{1\ \text{tableta}}{500\ \text{mg}} =$$

• Simplificar las unidades opuestas y coincidentes en numeradores y denominadores. La medición remanente (tabletas) es lo que se desea. Complete los cálculos matemáticos.

$$\frac{250\ \text{mg}}{} \times \frac{1\ \text{tableta}}{500\ \text{mg}} = x$$

$$\frac{250\ \cancel{\text{mg}}}{} \times \frac{1\ \text{tableta}}{500\ \cancel{\text{mg}}} = \frac{250\ \times 1\ (\text{tableta})}{500}$$

$$= \frac{\cancel{250}^{2}}{\cancel{500}_{1}} = \frac{1}{2} = {}^{1}/_{2}\ \text{tableta}$$

Respuesta: 2 tabletas

REGLA

Para aplicar la fórmula de análisis dimensional usar la conversión del factor (equivalente): siga los pasos en el siguiente ejemplo.

Ejemplo:

Administre 0.5 g de un medicamento. El medicamento está disponible en tabletas de 250 mg/tableta.

• Escriba **lo que tiene disponible** (0.5 g). Esta cantidad dada será el numerador de la primera fracción. 0.5 g

• Escribir **lo que tiene disponible** (250 mg/tableta) como la fracción segunda.

$$0.5\ \text{g} \times \frac{1\ \text{tableta}}{250\ \text{mg}}$$

Un factor de conversión es necesario porque las unidades no son las mismas. El valor equivalente es de 1 g = 1 000 mg. Cancelar el término opuesto y empatar las unidades de medición en el numerador y en el denominador. La medición remanente (tabletas) es lo que se desea. Complete los cálculos matemáticos.

$$\frac{0.5\ \cancel{\text{g}}}{} \times \frac{1\ \text{tableta}}{250\ \cancel{\text{mg}}} = \frac{1\,000\ \cancel{\text{mg}}}{1\ \text{g}}$$

$$= \frac{0.5 \times 1\ (\text{tableta}) \times 1\,000}{250} = \frac{\cancel{500}^{2}}{\cancel{250}_{1}}$$

$$= \frac{2}{1} = 2\ \text{tabletas}$$

Respuesta: 2 tabletas

CÁLCULO DE DOSIS PARA MEDICAMENTOS EN EL MISMO SISTEMA Y EN LA MISMA

UNIDAD DE MEDIDA

REGLA

Siempre que la dosis deseada y la dosis disponible de fármacos sea diferente pero que sea de la misma unidad de medida. Utilizar 1 de los 3 siguientes métodos para realizar el cálculo de dosis.

Para este capítulo, el formato de: se utiliza cuando se trabaja con razón y proporción. También puede utilizar el formato de fracción, si así lo desea.

Ejemplo 1:

R_x : 0.250 mg

Tiene: Tabletas de 0.125 mg Administre: _____ tableta(s) Se resolverá el mismo problema utilizando los tres métodos de la fórmula:

Razones y proporciones

0.125 mg : 1 tableta = 0.250 mg : x
0.125x = 0.250

$$0.125 \text{ mg} : 1 \text{ tableta} = 0.250 \text{ mg} : x$$
$$0.125x = 0.250$$
$$x = \frac{\cancel{0.250}^{2}}{\cancel{0.125}_{1}} = \frac{2}{1} = 2 \text{ tabletas}$$

Respuesta: 2 tabletas

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{0.250}{0.125} \times x = \frac{\cancel{0.250}^{2}}{\cancel{0.125}_{1}} = \frac{2}{1} = 2 \text{ tabletas}$$

Respuesta: 2 tabletas

Análisis dimensional

$$\frac{0.250 \text{ mg}}{} \times \frac{1 \text{ tableta}}{0.125 \text{ mg}}$$

$$= \frac{0.250 \cancel{\text{mg}}}{} \times \frac{1 \text{ tableta}}{0.125 \cancel{\text{mg}}}$$

$$= \frac{0.250 \times 1 \text{ (tableta)}}{0.125}$$

$$= \frac{\cancel{250}^{2}}{\cancel{125}_{1}} = \frac{2}{1} = 2 \text{ tabletas}$$

Respuesta: 2 tabletas

Ejemplo 2:

R_x : gr 1/2, prn

Tiene: Tabletas gr 1/4/tableta Administre: _____ tableta(s)

Razones y proporciones

gr 1/4 : 1 tableta = gr 1/2 : x tabletas

$1/4x = 1/2$

$$x = \frac{^1/_2}{^1/_4} = \frac{1}{\cancel{2}_1} \times \frac{\cancel{4}^2}{1} = 2 \text{ tabletas}$$

Respuesta: 2 tabletas

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{\text{gr } ^1/_2}{\text{gr } ^1/_4} = \frac{1}{\cancel{2}_1} \times \frac{\cancel{4}^2}{1} = \frac{2}{1} = 2 \text{ tabletas}$$

Respuesta: 2 tabletas

Análisis dimensional

$$\frac{\text{gr } {}^{1}/_{2}}{} \times \frac{1 \text{ tableta}}{\text{gr } {}^{1}/_{4}}$$

$$= \frac{\cancel{\text{gr}}\ {}^{1}/_{2}}{} \times \frac{1 \text{ tableta}}{\cancel{\text{gr}}\ {}^{1}/_{4}} = \frac{{}^{1}/_{2} \times 1 \text{ (tableta)}}{{}^{1}/_{4}}$$

$$= \frac{{}^{1}/_{2}}{{}^{1}/_{4}} = \frac{1}{\cancel{2}_{1}} \times \frac{\cancel{4}^{2}}{1} = \frac{2}{1} = 2 \text{ tabletas}$$

Respuesta: 2 tabletas

Ejemplo 3:

Rx : 100 mg
Tiene: 20 mg/5 mL
Administre: _____ Ml

Razones y proporciones

$$20 \text{ mg} : 5 \text{ mL} = 100 \text{ mg} : x$$

$$20x = 500$$

$$x = \frac{500}{20} = \frac{\cancel{50}^{25}}{\cancel{2}_{1}} = 25 \text{ mL}$$

Respuesta: 25 mL

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{100 \text{ mg}}{20 \text{ mg}} \times 5 = \frac{500}{20} = \frac{\cancel{50}^{25}}{\cancel{2}_{1}} = 25 \text{ mL}$$

Respuesta: 25 mL

Análisis dimensional

$$\frac{100 \text{ mg}}{} \times \frac{5 \text{ mL}}{20 \text{ mg}}$$

$$= \frac{100 \cancel{\text{mg}}}{} \times \frac{5 \text{ mL}}{20 \cancel{\text{mg}}} = \frac{100 \times 5 \text{ (mL)}}{20}$$

$$= \frac{\cancel{500}^{50}}{\cancel{20}_{2}} = \frac{\cancel{50}^{25}}{\cancel{2}_{1}} = 25 \text{ mL}$$

Respuesta: 25 mL

CÁLCULO DE DOSIS PARA MEDICAMENTOS EN EL MISMO SISTEMA PERO CON DIFERENTES UNIDADES DE MEDIDA

REGLA

Siempre que la dosis deseada y la dosis disponible de fármacos sean del mismo sistema pero que tengan diferentes unidades de medida, realice conversión a unidades semejantes, cambie a la unidad más pequeña y utilice 1 de los 3 métodos para calcular la dosis.

Ejemplo 1:

R_x : 4 g diarios
Tiene: Tabletas de 500 mg
Administre: _____ tableta(s)

Convierta a unidades semejantes:

Para convertir 4 g a mg, mueva el punto decimal (4.0 g) tres lugares a la derecha: 4 000.

Por tanto, 4 g = 4 000 mg

Razones y proporciones

500 mg : 1 tableta = 4 000 mg : x
500x = 4 000

$$500 \text{ mg} : 1 \text{ tableta} = 4\,000 \text{ mg} : x$$

$$500x = 4\,000$$

$$x = \frac{4\,000}{500} = \frac{\cancel{40}^{8}}{\cancel{5}_{1}} = 8 \text{ tabletas}$$

Respuesta: 8 tabletas

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{4\,000\ \text{mg}}{500\ \text{mg}} \times 1 = x$$

$$\frac{4\,000}{500} = \frac{\cancel{40}^{8}}{\cancel{5}_{1}} = 8 \text{ tabletas}$$

Respuesta: 8 tabletas

Análisis dimensional

$$\frac{4\ \text{g}}{} \times \frac{1 \text{ tableta}}{500\ \text{mg}} = \frac{1\,000\ \text{mg}}{1\ \text{g}}$$

$$= \frac{4\ \cancel{\text{g}}}{} \times \frac{1\ (\text{tableta})}{500\ \cancel{\text{mg}}} = \frac{1\,000\ \cancel{\text{mg}}}{1\ \cancel{\text{g}}}$$

$$= \frac{4 \times 1\ (\text{tableta}) \times 1\,000}{500 \times 1} = \frac{^{40}\cancel{4\,000}}{\cancel{500}_{5}} = \frac{40}{5} = 8 \text{ tabletas}$$

Respuesta: 8 tabletas

Ejemplo 2:

R_x : 1.2 g dividido en 2 dosis

Tiene: Tabletas de 600 mg

Administre: _____ tableta(s)

Convierta a unidades semejantes:

Para convertir 1.2 g a mg, mueva el punto decimal (1.2 g) tres lugares a la derecha: 1 200.

Por tanto, 1.2 g = 1 200 mg

Razones y proporciones

600 mg: 1 tableta = 1 200 mg : x
600x = 1 200

$$600 \text{ mg} : 1 \text{ tableta} = 1\,200 \text{ mg} : x$$

$$600x = 1\,200$$

$$= \frac{\cancel{1\,200}^{2}}{{}_{1}\cancel{600}} = 2 \text{ tabletas}$$

Respuesta: 2 tabletas en 2 dosis divididas
o 1 tableta en cada dosis

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{1\,200 \text{ mg}}{600 \text{ mg}} \times 1 = x$$

$$\frac{\cancel{1\,200^{2}\ mg}}{{}_{1}\cancel{600\ mg}} = \frac{2}{1} = 2 \text{ tabletas}$$

Respuesta: 2 tabletas en 2 dosis divididas
o 1 tableta en cada dosis

Análisis dimensional

$$\frac{1.2 \text{ g}}{} \times \frac{1 \text{ tableta}}{600 \text{ mg}} = \frac{1\,000 \text{ mg}}{1 \text{ g}}$$

$$= \frac{1.2\ \cancel{g}}{} \times \frac{1 \text{ (tableta)}}{600\ \cancel{mg}} = \frac{1\,000\ \cancel{mg}}{1\ \cancel{g}}$$

$$= \frac{1.2 \times 1 \text{ (tableta)} \times 1\,000}{600 \times 1} = \frac{\cancel{1\,200^{2}}}{{}_{1}\cancel{600}}$$

$$= \frac{2}{1} = 2 \text{ tabletas}$$

Respuesta: 2 tabletas en dosis divididas
o 1 tableta en cada dosis

CÁLCULO DE DOSIS DE MEDICAMENTOS EN DIFERENTES SISTEMAS

REGLA

Cuando las dosis deseadas y disponibles del fármaco se encuentren en

diferentes sistemas, podrá realizar conversiones en el mismo sistema (utilizar el sistema disponible, seleccionar el valor equivalente, escribir lo que se conoce en formato de fracción o de razón y usar uno de los tres métodos para realizar el cálculo de la dosis. Uso de un factor de conversión para análisis dimensional.

Ejemplo:

R_x: Sulfato de morfina granos ¼

Se tiene: Sulfato de morfina, tabletas 10 mg

Administre: _____ tableta(s)

Para usar el sistema de razones y proporciones use la equivalencia y convierta al sistema disponible.

Convierta a unidades semejantes:

Miligramos es lo disponible

Cambie gr 1/4 a mg

Equivalente: 1 grano = 60 mg

Complete la proporción:

1 grano: 60 mg = grano ¼ : x mg x = 1/4 × 60

Encuentre el valor x:

$$\frac{1}{4} \times 60 = 15$$

x = 15 mg

Razones y proporciones

$$10 \text{ mg} : 1 \text{ tableta} = 15 \text{ mg} : x$$

$$10x = 15$$

$$x = \frac{\cancel{15}^{3}}{\cancel{10}_{2}} = \frac{3}{2} = 1\,{}^{1}\!/_{2} \text{ tabletas}$$

Respuesta: $1\,{}^{1}\!/_{2}$ tabletas

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{15 \text{ mg}}{10 \text{ mg}} \times 1 = x$$

$$x = \frac{{}^{3}\cancel{15}\text{ mg}}{\cancel{10}_{1}\text{ mg}} = \frac{3}{2} = 1\,{}^{1}\!/_{2} \text{ tabletas}$$

Respuesta: $1\,{}^{1}\!/_{2}$ tabletas

Análisis dimensional

$$\frac{\text{gr } {}^{1}/_{4}}{} \times \frac{1 \text{ tableta}}{10 \text{ mg}} = \frac{60 \text{ mg}}{\text{gr } 1}$$

$$= \frac{\cancel{\text{gr}}\ {}^{1}/_{4}}{} \times \frac{1 \text{ tableta}}{10\ \cancel{\text{mg}}} = \frac{60\ \cancel{\text{mg}}}{\cancel{\text{gr}}\ 1}$$

$$= \frac{{}^{1}/_{4} \times 1 \text{ (tableta)} \times 60}{10 \times 1} = \frac{\cancel{15}^{3}}{{}_{2}\cancel{10}}$$

$$= \frac{3}{2} = 1\,{}^{1}/_{2} \text{ tabletas}$$

Respuesta: $1\,{}^{1}/_{2}$ tabletas

PROBLEMAS PRÁCTICOS 1

1. R_x: 160 mg diarios
Tiene: Tabletas de 40 mg
Administre: _____ tableta(s)

2. R_x: 1 500 mg
Tiene: 500 mg/5 mL
Administre: _____ mL

3. R_x: 150 mg
Tiene: Tabletas de 300 mg

Administre: _____ tableta(s)

4. R_x: 20 mg
Tiene: 10 mg/5 mL
Administre: _____ mL

5. R_x: 7.5 mg tres veces al día
Tiene: Tabletas de 2.5 mg
Administre: _____ tableta(s) tres veces al día

6. R_x: 100 mg cada 4 a 6 h, según se requiera
Tiene: Tabletas de 50 mg
Administre: _____ tableta(s) en cada dosis

7. R_x: 75 mg
Tiene: 15 mg/mL, elixir
Administre: _____ mL

8. R_x: 25 mg
Tiene: Tabletas de 50 mg
Administre: _____ tableta(s).

9. R_x: Se requiere tomar 4 g dividido en
4 porciones iguales
Tiene: Tabletas de 500 mg
Administre: _____ tableta(s) en cada dosis

Verificación de pensamiento crítico

Refiérase a la pregunta 9. Si se prescribieron 5 g divididos en cuatro dosis, ¿es lógico que se administre una tableta de 500 mg? _____ **¿Sí o No?**

10. R_x: 0.5 g cada 8 h

Tiene: 250 mg/cucharadita

Administre: _____ Ml

Verificación de pensamiento crítico

Refiérase a la pregunta 10. Dado que la suspensión se prescribió cada 8 h, ¿es lógico que el paciente deba ser despertado durante la noche para que reciba este fármaco? _____ **¿Sí o No?**

11. Hay disponibilidad de un medicamento en presentación de jarabe (2 mg/mL). La dosis que se prescribió es 3 cucharaditas. Administre _____ mL, equivalentes a _____ mg.

12. Hay disponibilidad de un medicamento en presentación líquida en una concentración de 250 mg/5 mL. La dosis inicial de 125 mg por 3 días requiere la administración de _____ cucharaditas diarias para un total de _____ mL al cabo de tres días.

13. Hay disponibilidad de un medicamento en forma de parche transcutáneo que contiene 0.0015 g. El dispositivo libera 0.5 mg al cabo de 72 h. Luego de

72 h, _____ mg quedan.

14. Un médico indica 20 mg de jarabe cada 4 h para el dolor. El medicamento se encuentra en presentación de 50 mg/5 mL. La enfermera debe administrar _____ mL cada 4 horas.

15. Un médico indica 0.8 g de medicamento líquido. El medicamento se encuentra en presentación de 200 mg/mL. La enfermera debe administrar _____mL

16. Un médico indica 60 mg de un diurético. La medicación se encuentra disponible en tabletas de 15 mg. La enfermera debe administrar _____ tabletas.

17. Un médico indica 0.4 mg de un medicamento para una deficiencia nutricional. El medicamento se encuentra disponible en 0.6 mg por mL. La enfermera debe administrar _____ mL.

18. Un médico indica 200 µg de un medicamento para el vértigo. El medicamento está en la presentación de 0.6 mg por mL. La enfermera debe administrar _____ mL.

19. El médico indica 7.5 mg de un medicamento, una toma diaria. El medicamento está en tabletas de 2.5 mg. La enfermera debe administrar _____ tabletas.

20. El médico indica 100 mg de un medicamento en presentación de tabletas de 40 mg. La enfermera debe administrar _____ tabletas.

REVISIÓN FINAL DE CAPÍTULO

Resuelva los siguientes problemas:

1. R_x: 30 mg diarios
Tiene: Tabletas de 10 mg
Administre _____ tableta(s)

2. R_x: 300 mg
Tiene: Tabletas de 100 mg
Administre _____ tableta(s)

3. R_x: 1.5 g diarios
Tiene: 250 mg/5 mL
Administre _____ mL

4. R_x: 0.2 g
Tiene: Tabletas de 50 mg
Administre _____ tableta(s).

5. R_x: granos 1/200

Tiene: Tabletas de 0.3 mg
Administre _____ tableta(s)

6. R_x: granos 1/2
Tiene: Tabletas de 15 mg
Administre _____ tableta(s)

7. R_x: 20 gramos
Tiene: 30 gramos en 45 mL
Administre _____ onza(s)

8. R_x: granos 1/150
Tiene: Tabletas de 0.4 mg
Administre _____ tableta(s)

9. R_x: granos 1/4
Tiene: 10 mg/5 mL
Administre _____ mL

10. R_x: 0.1 gramos
Tiene: Tabletas de 100 mg
Administre _____ tableta(s)

11. R_x: gr 1/4 cuatro veces al día
Tiene: Tabletas de 15 mg
Administre _____ tableta(s) por toma para un total de _____ tableta(s) diarias

12. R_x: 5 mg
Tiene: Tabletas de 1.25 mg
Administre _____ tableta(s)

13. R_x: 100 mg q.i.d.

Tiene: 10 mg/mL

Administre _____ cucharaditas por cada dosis.

14. R_x: 1.5 gramos diarios dividido en 3 tomas.

Cada tableta se encuentra disponible en

500 mg. La enfermera debe administrar tableta(s) de _____ mg, tres veces al día.

15. R_x: 2.4 g diarios para tratamiento de artritis reumatoide

Tiene: Tabletas de 600 mg

Administre _____ tableta(s) diarias

16. R_x: 10 mg diarios, cada 6 horas durante 2 semanas

Tiene: Tabletas de 2.5 mg

Administre _____ tabletas diarias, en dosis divididas cada 6 h

Verificación de pensamiento crítico

Refiérase a la pregunta 16. Si la prescripción fuera diaria, en vez de cada 6 h, ¿esperaría que se administrara al paciente la misma cantidad de tabletas en 24 h? _____ **¿Sí o No?**

17. R_x: 500 mg

Tiene: 0.25 g/5 mL

Administre _____ mL o _____ cucharadita(s)

Verificación de pensamiento crítico
Refiérase a la pregunta 17. ¿Es lógico que se pueda prescribir 1 g del fármaco en base a la dosis disponible? _____ **¿Sí o No?**

CAPÍTULO • NUEVE

Cálculo de dosis parenterales

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al terminar este capítulo, será capaz de:

- Definir el término parenteral en lo referente a administración de medicamento.
- Distinguir entre tres tipos de inyección parenteral: intradérmica, subcutánea e intramuscular.
- Identificar las partes de una jeringa.
- Distinguir entre los distintos tipos de jeringas: hipodérmica, de tuberculina, de insulina de 100 y de 50 UI.
- Describir las diferencias entre las agujas (longitud, calibre y uso).
- Explicar las presentaciones de los medicamentos parenterales (ámpulas, frascos, cartuchos y jeringas precargadas).
- Interpretar una etiqueta de medicamento parenteral.
- Calcular las dosis de medicamento parenteral usando razones y

proporciones, método de la fórmula y análisis dimensional.

El término **parenteral** se refiere cualquier vía de administración distinta a la gastrointestinal. Se usa cuando la vía oral no es efectiva (absorción lenta, interacciones medicamentosas o imposibilidad del paciente para tragar) o cuando el medicamento debe absorberse muy rápido. Los medicamentos pueden aplicarse intramuscular (IM), subcutánea (SC), intradérmica (ID) o intravenosa (IV). Recuerde **siempre seguir las precauciones en el manejo de agujas al administrar medicamentos parenterales.**

La insulina se trata en el capítulo 12 y la heparina en el capítulo 13, los tratamientos intravenosos, incluyendo el bolo IV por venoclisis (IVV) y el bolo IV por catéter (IVC) se tratan en los capítulos 10, 11 y 14, los cálculos pediátricos se abordan en el capítulo 14 y la reconstitución de polvos para inyecciones se presentan en el capítulo 15.

EMPAQUES, JERINGAS Y AGUJAS

Empaque. Los medicamentos parenterales comúnmente son líquidos o soluciones empacados en ámpulas o ampolletas (contenedores de vidrio, pequeños y sellados que contienen una sola dosis), frascos (botellas de plástico o vidrio, pequeñas con una punta de hule y tapa) o en cartuchos o jeringas precargadas que contienen una sola dosis. Las preparaciones en polvo deben reconstituirse según las indicaciones del fabricante.

Jeringas. Existen tres clases de jeringa: hipodérmica, de tuberculina y de insulina (U-100 y U-50). Las jeringas tienen tres partes: cuerpo o cilindro calibrado en ml, émbolo y punta. Las jeringas con punta tipo Luer-Lok tienen una punta donde las agujas adecuadas se enroscan. Las jeringas no-Luer-Lok tienen una punta donde la aguja se desliza y se fija.

Algunas jeringas tienen un brazo de seguridad que cubre la aguja después del uso, mientras que otras son jeringas sin aguja para aplicación IV. Véase la figura 9-1 para un ejemplo de jeringa estándar de 3 mL hipodérmica tipo Luer-Lok y una jeringa de tuberculina de 1 mL. En el apéndice L se muestra una fotografía de un puerto sin aguja.

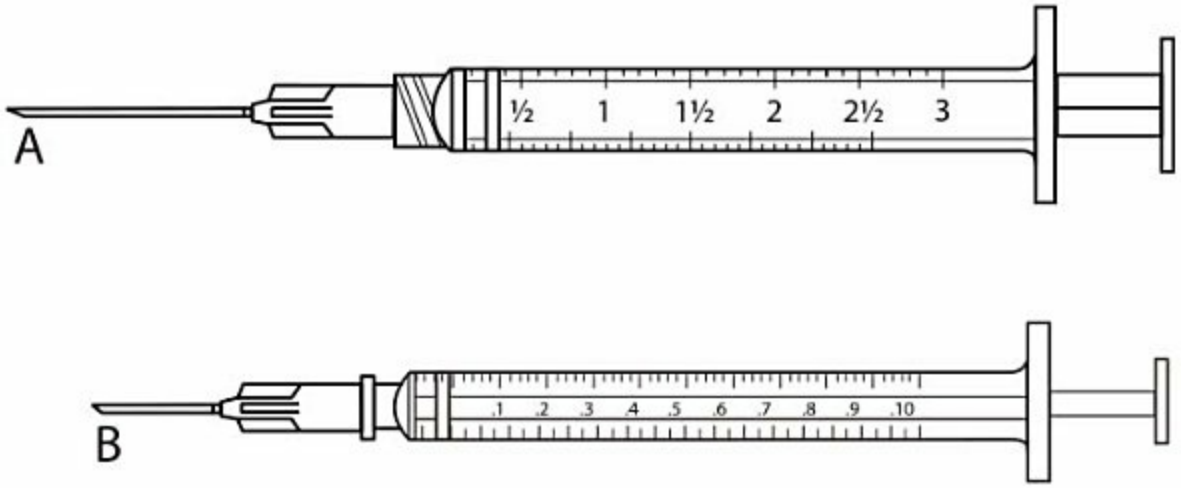


Figura 9–1. A. Una jeringa Luer-Lok estándar. B. Una jeringa de tuberculina.

Jeringas hipodérmicas y de tuberculina. La jeringa estándar de 3 mL está marcada en un costado con incrementos de 0.1 mL con líneas mayores marcando cada 0.5 mL y 1.0 mL. Las jeringas más pequeñas indican mínimos pero no se usan frecuentemente para prevenir errores. La mayoría de los medicamentos pueden administrarse en jeringas de 3 mL a menos que la dosis pueda aplicarse más fácil con jeringas de 1 mL. Las marcas pequeñas en las jeringas de tuberculina de 1 mL, usadas frecuentemente en medicaciones de menos de un mililitro, pueden encontrarse en décimos (0.1 mL) o centésimos (0.01 mL). Es imprescindible hacer la lectura correcta de esta calibración para poder aplicar la dosis correcta de medicamento. Al revisar un medicamento líquido hay que recordar a) mantener la jeringa **al nivel del ojo**, b) meter el medicamento al cilindro y c) usar el **límite frontal del anillo negro** para la lectura correcta. Véanse las figuras 9-2 y 9-3 para ejemplos de etiquetas de dos preparaciones de medicamento parenteral.

Figura 9–2. Cefal (Cefazolina).

Jeringas de insulina. ¡Sólo se usan para insulina! La insulina se calcula en 100 unidades internacionales (UI) por mL y se administra en jeringas U-100 (un mililitro de capacidad marcada cada dos unidades) o jeringas U-50, para dosis menores (hasta 0.5 mL marcada cada unidad) usada poco frecuentemente en los hospitales pero se puede usar para el cuidado en casa. Las jeringas U-30 están descontinuadas pero pueden usarse para cuidado casero. En la figura 12-3 se muestran dos jeringas de insulina.

Agujas. Se diferencian por su longitud (pulgadas) y su calibre (grosor o diámetro) y tienen distintos usos. Un número de calibre menor indica un grosor mayor. Por ejemplo, una aguja de calibre 14 G es más gruesa que una de calibre 27.

Figura 9–3. Cefazolina (Cefazolina).

Cuadro 9-1. Calibre y longitud de las agujas para diferentes tipos de inyección

Tipo de inyección	Calibre AWG (mm)	Longitud de la aguja en pulgadas (mm)
Intradérmica	25 (0.455)	3/8 a 5/8 (9.5 a 15.9)
Intramuscular	18 a 23 (1.024 a 0.573)	1 a 3 (25.4 a 76.2)
Intravenosa	14 a 25 (1.630 a 0.455)	1 a 3 (25.4 a 76.2)
Subcutánea	23 a 28 (0.573 a 0.321)	5/8 a 7/8 (9.5 a 22.2)

Tipos de inyecciones

• **Inyecciones intradérmicas:** se utilizan dentro de la dermis, debajo de la epidermis, revise el apéndice D para ver cómo se administra.

Son utilizadas para:

1. Pequeñas cantidades de fármacos (0.1 mL a 0.5 mL). El promedio de dosis

es de 0.1 mL.

2. Soluciones no irritantes y de lenta absorción.

3. Pruebas de alergia, pruebas de irritación de tuberculina y anestesia local.

4. Sitios comunes de aplicación: cara interior del antebrazo y parte trasera superior de la escápula.

• **Inyecciones subcutáneas:** debajo de la piel o dermis, entre el músculo y la piel, revise el apéndice E para mayor información.

Son utilizadas para:

1. Pequeñas cantidades de fármacos, entre 0.5 mL y 1 mL.

2. Insulina.

3. Heparina.

4. Toxoide tetánico.

• **Inyecciones intramusculares**. En el cuerpo del músculo estriado. Ver en el Apéndice F, aplicar una inyección intramuscular.

Son utilizadas para:

1. Medicamentos que requieren una absorción muy rápida.

2. Medicamentos que no se absorben correctamente por vía gastrointestinal.

3. Grandes volúmenes de medicamento.

CÁLCULOS DE DOSIS PARA MEDICAMENTOS EN EL MISMO SISTEMA Y MISMA UNIDAD DE MEDICIÓN

Para calcular problemas de dosificación parenteral se siguen las mismas reglas que para los cálculos de dosis orales con alguno de los tres métodos: razones y proporciones, método de la fórmula y análisis dimensional. Antes del cálculo del medicamento recuerde considerar la edad, peso y condiciones especiales de cada paciente.

REGLA

Siempre que las dosis prescrita y disponible sean distintas pero se encuentren en el mismo sistema y la misma unidad, use uno de los tres métodos para calcular las dosis. Para una revisión rápida de estos métodos véase el capítulo 8.

Ejemplo:

Rx: 1.0 mg
Tiene: 5.0 mg/mL
Administre:_____ Ml

Razones y proporciones

5 mg : 1 mL = 1 mg : x mL

5x = 1

$$x = \frac{1}{5} \times 1 \text{ mL} = 0.2 \text{ mL}$$

Respuesta: 0.2 mL

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{1 \text{ mg}}{5 \text{ mg}} \times 1 = x$$

$$\frac{1}{5} \times 1 \text{ mL} = 0.2 \text{ mL}$$

Respuesta: 0.2 mL

Análisis dimensional

$$1 \text{ mg} \times \frac{1 \text{ mL}}{5 \text{ mg}}$$

$$\frac{1 \cancel{\text{mg}}}{} \times \frac{1 \text{ mL}}{5 \cancel{\text{mg}}} = \frac{1 \times 1 \text{ (mL)}}{5}$$

$$= \frac{1}{5} = 0.2 \text{ mL}$$

Respuesta: 0.2 mL

Ejemplo 2:

Rx: 300 mg
Tiene: 150 mg/mL
Administre: _____ mL

Razones y proporciones

150 mg : 1.0 mL = 300 mg : x mL
150x = 300

$$x = \frac{\cancel{300}^{2}}{\cancel{150}_{1}} = \frac{2}{1} = 2 \text{ mL}$$

Respuesta: 2 mL

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{300}{150} \times 1 = x$$

$$\frac{\cancel{300}^{2}}{\cancel{150}_{2}} = \frac{2}{1} \times 1 \text{ mL} = 0.2 \text{ mL}$$

Respuesta: 2 mL

Análisis dimensional

$$\frac{300 \text{ mg}}{} \times \frac{1 \text{ mL}}{150 \text{ mg}}$$

$$= \frac{300 \cancel{\text{mg}}}{} \times \frac{1 \text{ mL}}{150 \cancel{\text{mg}}} = \frac{300 \times 1 \text{ (mL)}}{150}$$

$$= \frac{\cancel{300}^{2}}{\cancel{150}_{1}} = \frac{2}{1} = 2$$

Respuesta: 2 mL

Ejemplo 3:

Rx: 35 mg
Tiene: 50 mg/mL
Administre: _____ mL

Razones y proporciones

50 mg : 1 mL = 35 mg : x
50x = 35

$$x = \frac{\cancel{35}^{7}}{\cancel{50}_{10}} = \frac{7}{10} = 0.7 \text{ mL}$$

Respuesta: 0.7 mL

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{35}{50} \times 1 = x$$

$$\frac{\cancel{35}^{7}}{\cancel{50}_{10}} = \frac{7}{10} \times 1 \text{ mL} = 0.7 \text{ mL}$$

Respuesta: 0.7 mL

Análisis dimensional

$$\frac{35\ \text{mg}}{} \times \frac{1\ \text{mL}}{50\ \text{mg}}$$

$$= \frac{35\ \cancel{\text{mg}}}{} \times \frac{1\ \text{mL}}{50\ \cancel{\text{mg}}} = \frac{35 \times 1\ (\text{mL})}{50}$$

$$= \frac{\cancel{35}^{7}}{\cancel{50}_{10}} = \frac{7}{10} = 0.7$$

Respuesta: 0.7 mL

CÁLCULO DE DOSIS PARA MEDICAMENTOS DENTRO DEL MISMO SISTEMA PERO CON DIFERENTES UNIDADES DE MEDIDA

REGLA

Siempre que las dosis prescrita y disponible estén en el mismo sistema pero en diferentes unidades convierta a unidades semejantes. Cambie a la unidad más pequeña y utilice uno de los tres métodos para hacer el cálculo. Si utiliza el análisis dimensional recuerde usar un factor de conversión.

Ejemplo:

Rx: 0.25 mg
Tiene: 500 µg/2 mL
Administre: _____ mL

Convierta a unidades semejantes:

Para convertir 0.25 mg a µg, mueva el punto decimal (0.25 mg) tres lugares a la derecha. Por tanto 0.25 mg = 250 µg.

Razones y proporciones

500 µg : 2 mL = 250 µg : x mL
500x = 500 (250 × 2)

$$x = \frac{\cancel{500}^{1}}{\cancel{500}^{1}} = 1 \text{ mL}$$

Respuesta: 1 mL

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{250}{500} \times 2 = x$$

$$\frac{\cancel{250}^{1}\ \mu g}{\cancel{500}^{2}\ \mu g} = \frac{1}{2} \times 2 \text{ mL} = 1 \text{ mL}$$

Respuesta: 1 mL

Análisis dimensional

$$\frac{0.25\ \text{mg}}{} \times \frac{2\ \text{mL}}{500\ \mu\text{g}}$$

$$= \frac{0.25\ \text{mg}}{} \times \frac{2\ \text{mL}}{500\ \mu\text{g}} = \frac{1\ 000\ \mu\text{g}}{1\ \text{mg}}$$

$$= \frac{0.25 \times 2\ (\text{mL}) \times 1\ 000}{500 \times 1} = \frac{500^{1}}{500^{1}} = 1\ \text{mL}$$

Respuesta: 1 mL

CÁLCULO DE DOSIS DE MEDICAMENTO ENTRE SISTEMAS DIFERENTES

REGLA

Siempre que las dosis deseada y disponible se encuentren en sistemas distintos hay que convertir al mismo sistema (use el sistema disponible), selecciones un valor equivalente, escriba los datos en formato de fracción o de razón y use el método de razones y proporciones para encontrar el valor de x. Utilice uno de los tres métodos disponibles para realizar el cálculo de la dosis. Si utiliza análisis dimensional use un factor de conversión.

Ejemplo:

Rx: gr 11/2 IM, c/12 h.
Tiene: 60 mg/mL
Administre:_____ mL c/12 h.

Equivalente:

grano 1 : 60 mg

Complete la proporción:

grano 1 : 60 mg = granos 1 1/2 : *x* mg

Encuentre el valor x:

$$1x = 1\frac{1}{2} \times 60$$

$$x = \frac{3}{\cancel{2}_1} \times \cancel{60}^{30} = 90 \text{ mg}$$

Razones y proporciones

60 mg : 1 mL = 90 mg : x mL
60x = 90 mL

$$x = \frac{\cancel{90}^{3}}{\cancel{60}_{2}} = \frac{3}{2} = 1.5 \text{ mL}$$

Respuesta: 1.5 mL

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{90}{60} \times 1 = x$$

$$\frac{\cancel{90}^{3}}{\cancel{60}_{2}} = \frac{3}{2} = 1.5 \text{ mL}$$

Respuesta: 1.5 mL

Análisis dimensional

$$\frac{\text{gr } 1.5}{} \times \frac{1 \text{ mL}}{60 \text{ mg}}$$

$$\times \frac{\cancel{\text{gr}}\ 1.5}{} \times \frac{1 \text{ mL}}{60\ \cancel{\text{mg}}} = \frac{60\ \cancel{\text{mg}}}{\cancel{\text{gr}}\ 1}$$

$$= \frac{1.5 \times (\text{mL}) \times 60}{60 \times 1}$$

$$= \frac{\cancel{90}^{3}}{\cancel{60}_{2}} = 1.5 \text{ mL}$$

Respuesta: 1.5 mL

PENICILINA

La penicilina es uno de los pocos medicamentos que está disponible en unidades/mL, así como en mg/mL. La insulina (Véase capítulo 13) y la heparina (Véase capítulo 14) son otros medicamentos de uso común con los que tendrá que familiarizarse. Al realizar el cálculo de dosis de penicilina

puede utilizar razones y proporciones, el método de la fórmula o el análisis dimensional.

REGLA

Al preparar penicilina para inyección debe verificar las unidades prescritas y calcular la dosis por alguno de los tres métodos.

Ejemplo:

A un paciente se le prescriben 300 000 unidades de penicilina G procaínica cada

12 h. La penicilina G procaínica está disponible en 600 000 unidades/ 1.2 mL.

Razones y proporciones

600 000 unidades : 1.2 mL = 300 000 : x mL

600 000x = 300 000 × 1.2

600 000x = 360 000

$$x = \frac{\cancel{360\,000}^{36}}{\cancel{600\,000}_{60}} = \frac{\cancel{36}^{6}}{\cancel{60}_{10}} = \frac{6}{10} = 0.6 \text{ mL}$$

Respuesta: 0.6 mL

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{\cancel{360\,000}^{3}}{\cancel{600\,000}_{6}} = \frac{\cancel{3}^{1}}{\cancel{6}_{2}} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \times 1.2 \text{ mL} = 0.6 \text{ mL}$$

Respuesta: 0.6 mL

Análisis dimensional

$$\frac{300\,000 \text{ unidades}}{} = \frac{1.2 \text{ mL}}{600\,000 \text{ unidades}}$$

$$\frac{300\,000 \cancel{\text{ unidades}}}{} = \frac{1.2 \text{ mL}}{600\,000 \cancel{\text{ unidades}}}$$

$$= \frac{300\,000 \times 1.2}{600\,000} = \frac{\cancel{360\,000}^{36}}{\cancel{600\,000}_{60}}$$

$$= \frac{\cancel{36}^{6}}{\cancel{60}_{10}} = \frac{6}{10} = 0.6 \text{ mL}$$

Respuesta: 0.6 mL

REVISIÓN FINAL DE CAPÍTULO

Complete los siguientes problemas:

1. Se administran 0.002 g de un fármaco, IM, diario por cinco días para el tratamiento de un cuadro grave de malabsorción intestinal. La inyección disponible está a la concentración de 1.0 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL diario durante cinco días.

2. Se administran 60 mg de un diurético por vía IM dividido en tres dosis cada 8 h durante 2 días. El fármaco está disponible para inyección en presentación de 10 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL cada 8 h.

3. Se administran 0.3 g de un fármaco que está disponible en presentación inyectable de 100 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL.

4. Se 10 mg de un fármaco que está disponible en presentación de 5 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL.

5. Se administran 4 mg de un fármaco que está disponible en la presentación de 5 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL.

6. Se administran 2 mg de un fármaco, por vía IV, PRN, cada 4 a 6 h. El medicamento está disponible en presentación de 5 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL cada 4 a 6 h en caso necesario.

7. Para tratamiento del dolor, el médico pidió que el paciente recibiera 1.5 mg de un fármaco, por vía IM, cada 3 a 4 h, en caso necesario. El medicamento está disponible para inyección en presentación de 2.0 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL cada 3 a 4 h en caso necesario.

8. Se administran 35 mg por vía IM de un fármaco que está disponible en presentación inyectable de 50 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL.

9. Se administran 6 mg de un fármaco, semanalmente. El fármaco está disponible en presentación de 2 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL a la semana.

10. Se administran en el periodo preoperatorio 3 mg, por vía IM de un fármaco para inducir somnolencia. El fármaco está disponible en presentación de 5 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL.

11. Se administra 1 mg por vía IV un fármaco cada 4 a 6 h como analgésico. El fármaco está disponible en presentación de 4 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL cada 4 a 6 h.

12. Se administran 30 mg por vía IV de un diurético. El fármaco está disponible en presentación de 40 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL.

13. Se administran 0.5 mg de un medicamento que está disponible en viales de granos 1/150 por 1.0 mL. La enfermera debe administrar _____ mL.

14. Se administran 50 mg de un medicamento que está disponible en viales que contienen grano i por mL. La enfermera debe administrar _____ mL.

15. Se administran granos 1/5 por vía IM, cada 4 a 6 h para dolor intenso. El medicamento está disponible en la presentación de 15 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL cada 4 a 6 h, según sea necesario.

Verificación de pensamiento crítico
Dado que la formulación disponible del medicamento (15 mg/mL) brinda una concentración mayor que la dosis que se prescribió (gr. 1/5), ¿es lógico que se administre más de un mL? _____ **¿Sí o No?**

16. Se administran 6 mg de un fármaco en bolo IV. El medicamento está disponible en presentación de 10 mg/mL para inyección. La enfermera debe administrar _____ mL.

17. Se administran 0.15 mg por vía IM de un fármaco que está disponible en presentación de 0.2 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL.

18. Durante el preoperatorio se administran 25 mg de un fármaco, por vía IM. El fármaco está disponible en presentación de 100 mg/2 mL. La enfermera debe administrar _____ mL.

19. Se administran 50 mg por vía IV, cada 6 h de un fármaco que está disponible en presentación de 25 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL.

20. Se administran 0.1 mg por vía IM, de un fármaco para un procedimiento. El fármaco está disponible en presentación de 50 µg/mL. La enfermera debe

administrar _____ mL.

21. Se administran 500 mg, por vía IM de un fármaco que está disponible en presentación de 1 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL.

22. Se administran 30 mg de un fármaco que está disponible en presentación de 20 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL cada 4 h.

23. Se administran 0.25 mg de un fármaco que está disponible en presentación de 250 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL cada 4 semanas.

24. Se administran 4 mg de un fármaco que está disponible en la presentación de 2 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL.

25. Se administran gr ¼, cada 6 h de un fármaco que está disponible en 30 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL.

26. Se administran 90 mg de un fármaco, IV, cada 6 h, cuya disponibilidad es de 120 mg/2 mL. Administre _____ mL.

27. Se administran 0.05 mg de un fármaco que está disponible en 100 µg/0.5 mL. Administre _____ mL.

28. Se administran 0.4 g de un fármaco que está disponible en 500 mg/5 mL. Administre _____ mL.

29. Se administran 250 mg de un fármaco que está disponible en 0.75 g/3 mL. Administre _____ mL.

30. El médico prescribió penicilina G procaínica (Crysticillin) 600 000 unidades IM, como dosis única. El medicamento se encuentra en concentración de 500 000 unidades/mL. La enfermera debe administrar _____ mL.

31. El médico prescribió 300 000 unidades de penicilina G benzatínica (Bicillin) IM, cada 12 h durante 5 días. La penicilina G benzatínica está disponible en 600 000 U/mL. La enfermera debe administrar _____ mL por dosis.

32. El médico prescribió penicilina G potásica 125 000 U, IM, cada 12 h. El medicamento está disponible en una solución de 250 000 U/5 mL. La enfermera debe administrar _____ mL cada 12 h.

33. Se prescribió penicilina G benzatínica 1 200 000 unidades, IM, en dosis única. El fármaco está disponible en 300 000 U/mL. La enfermera debe administrar _____ mL.

Verificación de pensamiento crítico
¿Parece lógico administrar una dosis de 1.2 millones de unidades en una sola inyección? _____ **¿Sí o No?**

CAPÍTULO • DIEZ

Tratamiento intravenoso

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al terminar este capítulo deberá ser capaz de:

- Explicar el propósito del tratamiento intravenoso (líquidos y medicamento).
- Identificar varios equipos de infusión y accesos.
- Distinguir entre bombas de infusión, bombas de jeringa, y bomba de analgesia controlada por el paciente (ACP).
- Calcular el tiempo de infusión en horas y minutos.
- Calcular el flujo en mililitros por hora (mL/h) por gravedad o por bomba de infusión.
- Calcular el ritmo de infusión en un bolo intravenoso (IV).
- Calcular el flujo usando la formula rápida con un factor constante.
- Describir el tratamiento intermitente con líquidos (bolo lento IV [BLIV] y bolo rápido IV [BRIV]).

El tratamiento con líquidos intravenosos (IV) incluye la administración directo a la vena de agua, nutrientes (p. ej., dextrosa, proteínas, grasas y vitaminas), electrolitos (p. ej., sodio, potasio y cloro), derivados hemáticos y medicamentos. El tratamiento con líquidos intravenosos puede ser continuo o intermitente (bolo lento IV [BLIV] y bolo rápido IV [BRIV]). Las infusiones continuas se usan para reposición o mantenimiento de líquidos en trastornos como deshidratación, desnutrición o desequilibrio electrolítico. La sangre y sus derivados deben administrarse con un equipo altamente especializado, de acuerdo a los protocolos institucionales. En México esto está regulado por la NOM 003-SSA2-1993.

La nutrición parenteral (NP) es el suplemento de la nutrición cuando la vía oral o enteral no es posible. Puede aplicarse por un acceso venoso central o periférico (TPN es una sigla para Nutrición Parenteral Total y también para Nutrición Parenteral Periférica. Aquí no es de interés hacer la diferenciación). Se usan los mismos principios del cálculo IV que para la NP. La alimentación con tubo enteral con bomba se aborda en el capítulo 15.

En este capítulo se discute información básica relativa al equipo, los líquidos y los cálculos para la infusión (factores de goteo, velocidad, flujo y tiempo de infusión). Los cálculos especializados de tratamientos IV para pacientes críticos se tratan en el capítulo 11.

TÉRMINOS CLAVE

- **Ritmo de goteo:** el número de gotas que pasa por la cámara de goteo basado en el tamaño del gotero de la venoclisis (se mide en gotas por minuto [ggt/min]).
- **Factor de goteo:** el tamaño de la gota que pasa por la cámara de goteo basado en el tamaño del gotero de la venoclisis. (Varía desde 10 ggt/mL hasta 60 ggt/mL.) • Flujo: la cantidad de mililitros que se administran por cada hora (mL/h).
- **Tiempo de infusión:** el tiempo en horas y minutos que tarda en administrarse la totalidad del líquido.
- **Valoración:** el ajuste del medicamento IV dentro de los parámetros

descritos para obtener un efecto deseado.

LÍQUIDOS INTRAVENOSOS

Las indicaciones del médico para la infusión de tratamientos IV debe incluir el nombre y la cantidad de la solución, si se debe agregar algún medicamento y el tiempo de infusión (p. ej., c/8 horas a 50 mL por hora o en términos de µg/kg/min, µg/kg/h o mg/min) para cuidado de pacientes críticos. Las indicaciones usualmente son en flujo (mL/h). El flujo se regula manualmente por gravedad simple, por control de volumen o por un dispositivo electrónico de infusión.

Los líquidos IV deben prepararse en botellas o bolsas estériles de plástico o vidrio y los volúmenes suelen ir de entre 50 a 1 000 mL. Todo debe ir claramente etiquetado.

Las abreviaturas estándar para el etiquetado del contenido y la concentración son D (dextrosa), NS (salina normal), RL (Ringer-Lactato), S (salina) y W (agua). Los números indican la concentración en porcentaje. Por ejemplo, D5W, se refiere a dextrosa al 5% disuelta en agua (usualmente 500 a 1 000 mL). La solución NS viene al 0.9% lo que significa que contiene 900 mg de cloruro de sodio por cada 100 mL, los porcentajes menores se indican como 1/3 (0.30%) no 0.33%, y 1/2 (0.45%). La solución Ringer-lactato es una solución isotónica que repone fluidos y electrolitos.

Revise las soluciones intravenosas y sus abreviaturas que contiene el cuadro 10–1 e interprete la siguiente muestra de indicaciones médicas, que deben incluir tipo de solución, cantidad, farmacos agregados, velocidad y tiempo de infusión.

- Administre 1 000 mL de solución glucosada al 5% (D5W por sus siglas en inglés) a 125 mL/h.
- Administre 1 000 mL de solución salina isotónica (NS por sus siglas en inglés) al 0.9% cada 12 h durante dos días.

Cuadro 10–1. Soluciones intravenosas comúnmente prescritas

Líquido	Abreviaturas
Cloruro de sodio al 0.9%	NS
Cloruro de sodio al 0.45%	NS a 1/2
Cloruro de sodio al 0.25%	NS a 1/4
Dextrosa al 5%	5% D/W
	D5W
Dextrosa al 10%	D10
	D10W
Dextrosa al 5% en cloruro de sodio al 0.45%	D5 1/2 NS
Dextrosa con Ringer-lactato	D/LR
Solución de Ringer-lactato	LR
Expansores de plasma	
Dextrán	
Albúmina	
Hiperalimentación	
Nutrición parenteral total	NPT
Nutrición parenteral parcial	NPP
Emulsiones de grasas	
Intralipid	

NS = normal salina, D = dextrosa (soluciones glucosadas).

- Administre 500 mL de solución glucosada al 10% (D10W por sus siglas en inglés) a 83 mL/h.
- Administre 100 mL de solución de Ringer-lactato cada 4 h a 25 mL/h.

CATÉTERES Y EQUIPOS PARA INFUSIÓN INTRAVENOSA

Los líquidos intravenosos se administran por medio de un equipo de infusión o venoclisis, el cual consiste en el líquido en un contenedor estéril conectado a

una cámara con gotero, luego a un tubo con un puerto de acceso para infusión IV, un filtro, una pinza para sellar y un regulador de flujo manual. La línea primaria puede ser un catéter periférico, habitualmente en el brazo o en la mano, o una vía central que va a una vena principal en el pecho (la vena subclavia) o el cuello (vena yugular). Las líneas IV secundarias son catéteres conectados a la línea principal a través del puerto de acceso y se usan para infusiones intermitentes y de pequeños volúmenes (p. ej., 50 o 100 mL). Un catéter central de inserción periférica o catéter largo, se inserta por una vena en el brazo hasta llegar a la vena cava superior.

Dispositivos de infusión

Los líquidos IV pueden ser regulados por varios dispositivos electrónicos de infusión, como bombas, bombas de jeringa, bombas de analgesia controlada por el paciente (ACP) y dispositivos de globo usados para cuidado en casa. Las bombas de infusión se usan cuando se deben administrar pequeñas dosis de líquido o medicamento en tiempos estrictos. La **bomba de infusión** ejerce presión constante. Para mantener un ritmo constante programado. ¡No dependen de la gravedad! La bomba administra un flujo (mL/h), pero pueden ser peligrosas porque seguirán infundiendo líquido a pesar de que exista infiltración o flebitis. Pueden detener o revertir el flujo de la línea primaria cuando se usan para administrar una línea secundaria. Existen bombas estándar y otras más complejas para unidades especializadas.

Una bomba de jeringa (una jeringa con medicamento unida a una bomba) regula el medicamento a ritmos lentos desde 5 a 20 minutos. Una bomba ACP se usa para el manejo de pacientes con dolor (el paciente activa un botón para auto administrarse el medicamento) y administra una dosis de narcótico en una jeringa precargada en un tiempo predeterminado. Como medida de seguridad, después de una dosis, se programa un intervalo en que no se administrara medicamento aun si se presiona el botón. La enfermera es responsable de cargar las dosis, administrar los frascos y la programación de la bomba.

Para programar una bomba de infusión deben ingresarse la cantidad de líquido (mL) y el flujo (mL/min). Las bombas de infusión de las unidades de terapia intensiva también deben ingresarse nombre del medicamento, concentración, volumen total y peso del paciente. El medicamento también

puede ajustarse según la presión arterial del paciente.

Es recomendable el uso de las bombas de infusión siempre que sea posible. Sin embargo, cuando se usa infusión por gravedad es necesario conocer el factor de goteo (ggt/mL) para poder calcular el ritmo de goteo (ggt/min). Véase la figura 10-1.

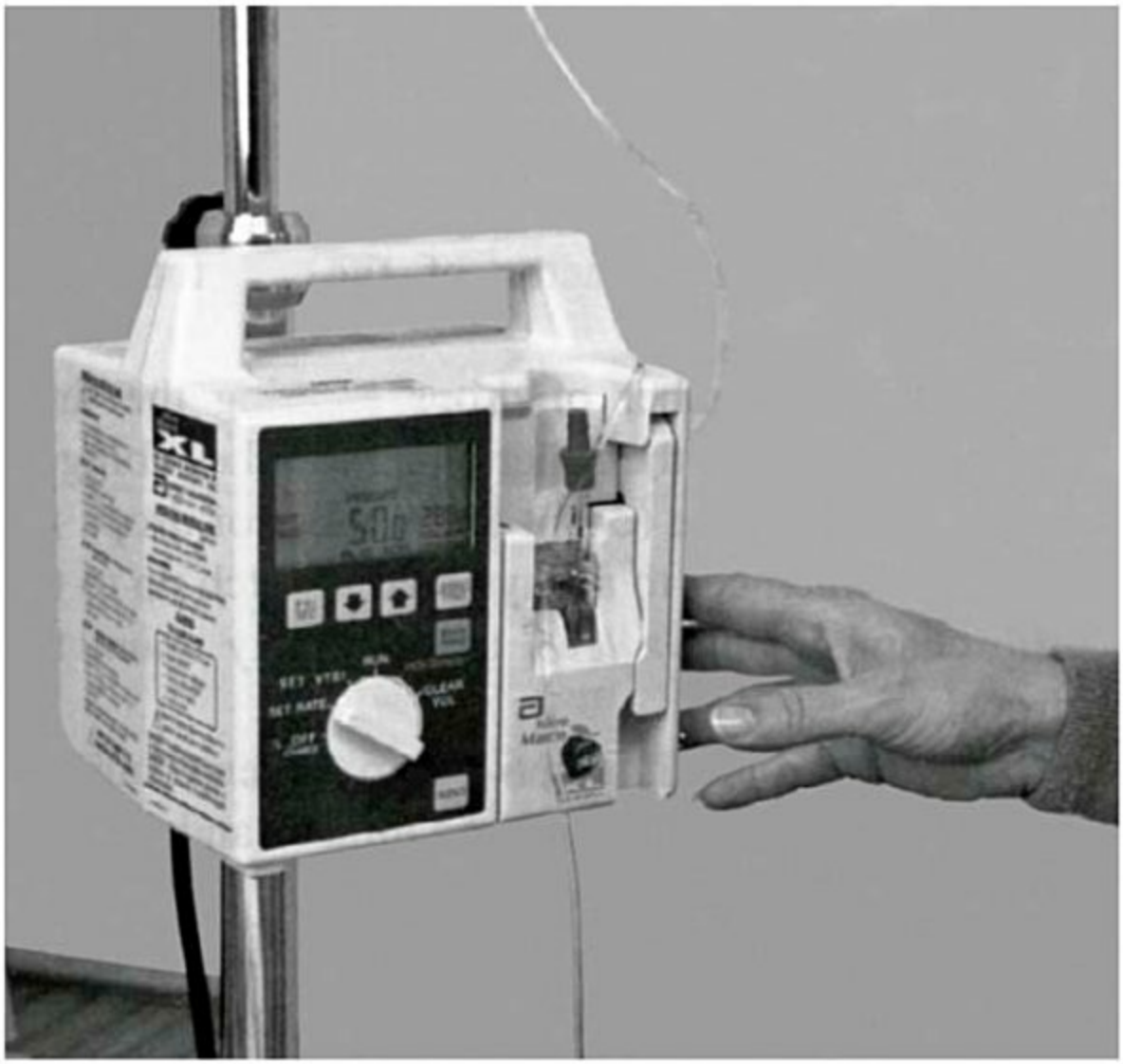


Figura 10-1. Bomba de infusión electrónica. (Tomado de Taylor, C., Lillis, C., LeMone, P. y Lynn, P. [2008]. Fundamentals of nursing. The art and science of nursing care [6a ed.]. Philadelphia: Lippincot, Williams y Wilkins.)

CALCULAR LA ADMINISTRACIÓN DE

LÍQUIDOS INTRAVENOSOS

Las indicaciones médicas siempre deben incluir la cantidad de solución (mL) para administrar y el tiempo, ya sea en horas (p. ej., para 8 horas, para 12 horas) o en términos de flujo (p. ej., 100 mL/h). La enfermera será responsable de regular la infusión ya sea por gravedad o de programar la bomba en mL/h. El recordatorio de este capítulo cubre lo que debe saber para:

- **Calcular** el tiempo de infusión en horas y minutos.
- **Calcular** el flujo en mL/h para dispositivos de gravedad o electrónicos.
- **Calcular** el ritmo de infusión en ggt/min para dispositivos de gravedad (se requiere saber el factor de goteo del dispositivo).
- **Regular** el número de gotas que entran en la cámara de goteo usando el regulador de flujo (contando el número de gotas en un minuto). Recuerde siempre mantener la cámara de goteo **al nivel del ojo** para contar correctamente.
- **Programa**r la bomba de infusión ingresando el volumen total y el ritmo de infusión de líquidos. **La bomba se ajusta en mL/h.**
- Calcular el flujo usando la formula rápida con factor constante.
- Calculo de gotas por minuto para infusión intravenosa intermitente.
- Calcular el tiempo de infusión para un medicamento por BRIV.

CALCULAR EL TIEMPO DE INFUSIÓN EN HORAS Y MINUTOS

Solo se requiere una división simple cuando se conoce el volumen total y se indicó el flujo. **Siempre redondear al decimal más próximo**. Use la siguiente formula.

$$\frac{\text{Volumen total (mL ordenado)}}{\text{Mililitros por horas (mL/h)}} = \text{Número de horas a ejecutar}$$

Nota: cuando el número de horas indique minutos adicionales se redondea al decimal más cercano. El decimal se multiplica por 60 y se obtiene el número exacto de minutos.

Ejemplo 1:

Se van a administrar 1 000 mL de solución glucosada al 5% a 125 mL/h

$$\frac{\text{Volumen total}}{\text{mL/h}} = \text{Número de horas,}$$

$$\frac{1\,000\ \text{mL}}{125\ \text{mL/h}} = \frac{8\ \text{h}}{1} = 8\ \text{h}$$

Respuesta: 8 h

Ejemplo 2:

Se van a administrar 1 000 mL de NS a 80 mL/h

$$\frac{\text{Volumen total}}{\text{mL/h}} = \text{Número de horas,}$$

$$\frac{1\,000\ \text{mL}}{80\ \text{mL/h}} = \frac{12.5\ \text{h}}{1} = 12.5\ \text{h}$$

Respuesta: 12.5 horas o 12 h y 30 min.

CALCULAR EL FLUJO EN MILILITROS POR HORA PARA INFUSIONES POR GRAVEDAD O BOMBAS

Para calcular mililitros por hora, solo se necesita saber el volumen total y el tiempo de infusión. Cuando se usa una bomba de infusión simplemente se ajusta el flujo en mL/h después de conectar los líquidos y se inicia la infusión.

REGLA

Para calcular el flujo en ml/hr se usa uno de los tres métodos para cálculo de dosis: razones y proporciones, análisis dimensional o la fórmula estándar (volumen total entre tiempo total), que es una división simple.
Nota: **Cuando la infusión es menos de una hora use el tiempo total en minutos. Para el análisis dimensional incluya el factor de conversión 60 min/1 h para el cálculo.**

Ejemplo 1:

Se administrarán 1 000 mL de solución de Ringer-lactato en un periodo de

6 h. El paciente debe recibir _____ mL/h.

Razones y proporciones

1 000 mL : 6 h = x mL : 1 h
6x = 1 000

$$x = \frac{1\,000}{6}$$

$$x = 166.6 \text{ mL/h}$$

Respuesta: 167 mL/h

Método de la fórmula

$$\frac{\text{Volumen total (mL)}}{\text{Tiempo total (h)}} = \text{mL/h}$$

$$\frac{1\,000}{6}\text{ mL} = 166.6 \text{ mL/h}$$

Respuesta: 167 mL/h

Análisis dimensional

Como ya se conocen dos factores solo se hace una división simple.
La cantidad dada es 1 000 mL y la cantidad (x) son mL/h.

$$\frac{1\,000\ (\text{mL})}{6\ (\text{h})} = \frac{1\,000}{6} = 166.6$$

o $\frac{167\ \text{mL}}{\text{h}}$

Respuesta: 167 mL/h

Ejemplo 2:

Ejemplo 2: Se administrara 1 g de antibiótico en 50 mL de NS en 30 minutos.

Razones y proporciones

50 mL : 30 min = x mL : 60 min (1 h)
30x = 3 000

$$x = \frac{\cancel{3\,000}^{100}}{\cancel{30}_{1}} = 100\ \text{mL/h}$$

Respuesta: 100 mL/h

Método de la fórmula

$$\frac{\text{Volumen total (mL)}}{\text{Tiempo total (min)}} = \frac{x\ \text{(mL/h)}}{60\ \text{min}}$$

$$\frac{50\ \text{mL}}{30\ \text{min}} = \frac{x\ \text{(mL)}}{60\ \text{min}}$$

$$30x = 3\,000\ (50 \times 60)$$

$$x = \frac{\cancel{3\,000}^{100}}{\cancel{30}_{1}} = 100\ \text{mL/h}$$

Respuesta: 100 mL/h

Análisis dimensional

Para dos factores dados. Necesita incluir el factor de conversión: 60 min = 1 h

$$\frac{50\ \text{mL}}{30\ \cancel{\text{min}}} \times \frac{60\ \cancel{\text{min}}}{1\ \text{h}}$$

$$\frac{50\ \text{(mL)}}{30} \times \frac{60}{1\ \text{(h)}} = \frac{50\ \text{(mL)} \times 60}{30 \times 1\ \text{(h)}}$$

$$= \frac{^{100}\cancel{3\,000}}{\cancel{30}_{1}} = \frac{100}{1} = 100\ \text{mL/h}$$

Respuesta: 100 mL/h

CÁLCULO DE RITMO DE GOTEO

Para calcular el ritmo de goteo (ggt/min) debe saber:

- Volumen total de infusión en mL.

• El factor de goteo del equipo a utilizar.
• El tiempo total de infusión expresado en minutos u horas.

El ritmo de goteo (ggt/min) de la solución IV se determina con número de gotas que pasan por la cámara de goteo al equipo de venoclisis. El factor de goteo (gotas por mililitro) está impreso en el equipo de venoclisis, ya sea macro gotero (10, 15 o 20 ggt/min), o micro gotero (60 ggt/min). El micro gotero contiene una aguja en la cámara que permite que la gota sea menor. Véanse la figura 10–2 y cuadro 10-2.

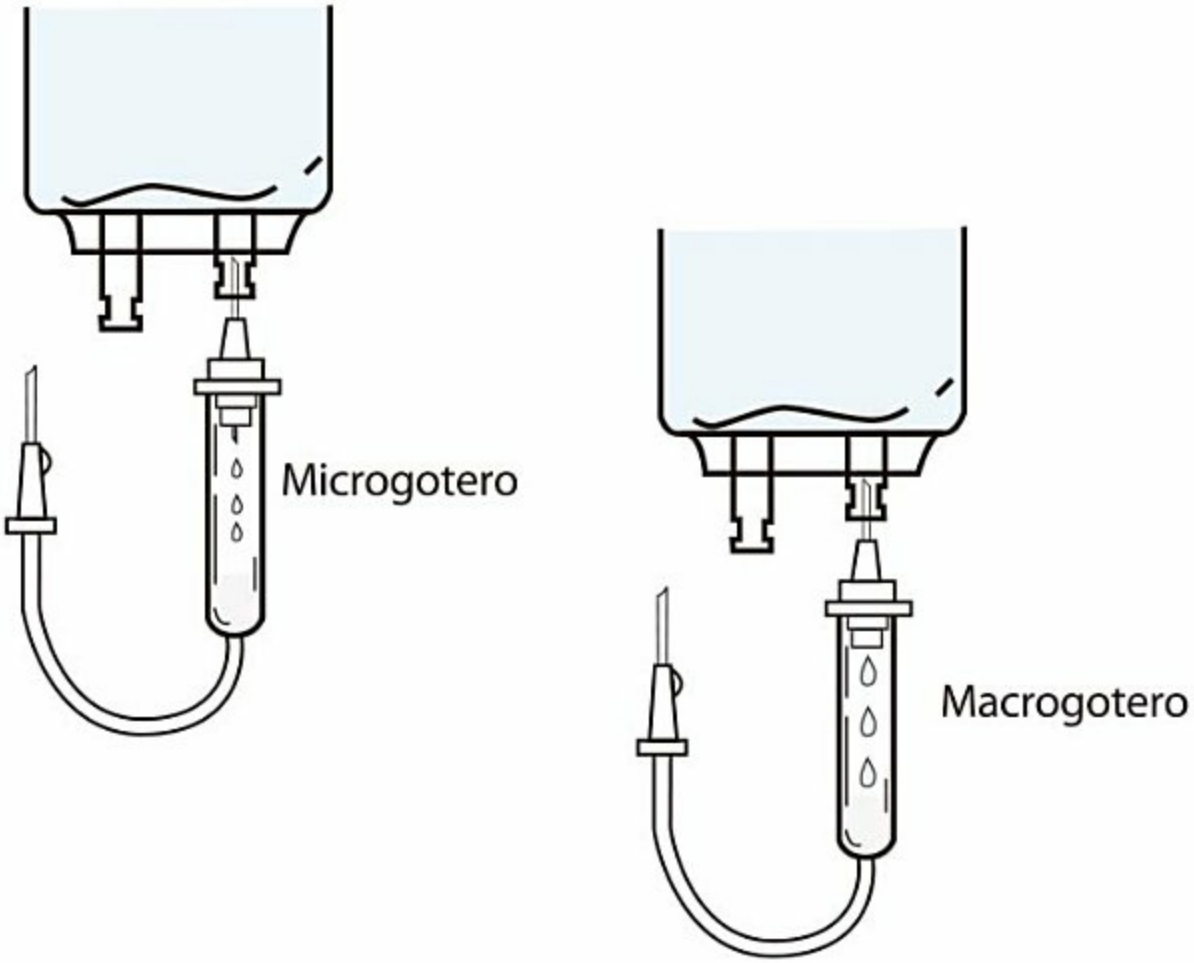


Figura 10–2. A la izquierda una cámara de goteo de una venoclisis con micro gotero (60 ggt/mL). A la derecha cámara con macro gotero (ggt/mL variado).

Cuadro 10–2. Tamaños de gota comunes para venoclisis	
Macrogotero	10 ggt/mL
	15 ggt/mL
	20 ggt/mL
Microgotero	60 ggt/mL

Se usan la Formula estándar y análisis dimensional para ggt/min (flujo). Nota: cuando se usa micro gotero se toma un factor de goteo de 60, las gotas por minuto (ggt/min) siempre serán iguales a mililitros por hora (mL/h). Si el medico indica 75 mL/h con micro gotero entonces tiene que establecerse un flujo de 75 ggt/min. Si el flujo es de 35 ggt/min entonces tenemos un flujo de 35 mL/h.

Nota: cuando se indica una infusión IV con medicamento, habitualmente el fármaco ya está premezclado. Si se requiere agregar el medicamento, se prepara como está previsto y se calcula el flujo con alguna de las siguientes formulas.

Fórmula estándar

$$x = \frac{\text{Volumen total} \times \text{factor de goteo}}{\text{Tiempo total (min)}}$$

$$= \text{gotas por minuto (ggt/min)}$$

Ejemplo 1:

Administre 1 000 mL de solución glucosada al 5% cada 8 h. El factor de

goteo es 15 ggt/mL.

Fórmula estándar

$$\frac{\text{Volumen total} \times \text{factor de goteo}}{\text{Tiempo total (minutos)}} = \text{goteo por minuto}$$

$$\frac{1\,000\ \text{mL} \times 15}{480\ \text{min}\ (60 \times 8)} = \frac{15\,000}{480}$$

$$= 31.25\ \text{ggt/min}$$

Respuesta: 31 ggt/min

Análisis dimensional

$$\frac{\text{Volumen total}}{\text{h}} = \frac{\text{Factor de goteo}}{\text{mL}} = \frac{1\ \text{h}}{60\ \text{min}}$$

$$\frac{1\,000\ \cancel{\text{mL}}}{6\ \cancel{\text{h}}} \times \frac{15\ \text{ggt}}{1\ \cancel{\text{mL}}} \times \frac{1\ \cancel{\text{h}}}{60\ \text{min}}$$

$$\frac{1\,000 \times 15\ (\text{ggt}) \times 1}{8 \times 1 \times 60\ (\text{min})}$$

$$= \frac{15\,000}{480} = 31.25\ \text{ggt/min}$$

Respuesta: 31 ggt/min

Ejemplo 2:

Administre 500 mL de solución salina isotónica NS a 0.9% en un periodo de

6 h. El factor de goteo es 20 ggt/mL.

Fórmula estándar

$$\frac{\text{Volumen total} \times \text{factor de goteo}}{\text{Tiempo total (minutos)}} = \text{ggt/min}$$

$$\frac{500\ \text{mL} \times 20}{360\ \text{min}} = \frac{10\ 000}{360} = 27.7\ \text{ggt/min}$$

Respuesta: 28 ggt/min

Análisis dimensional

$$\frac{\text{Volumen total}}{\text{h}} = \frac{\text{Factor de goteo}}{\text{mL}} = \frac{1\ \text{h}}{60\ \text{min}}$$

$$\frac{500\ \cancel{\text{mL}}}{6\ \cancel{\text{h}}} \times \frac{20\ \text{ggt}}{1\ \text{mL}} \times \frac{1\ \cancel{\text{h}}}{60\ \text{min}}$$

$$\frac{500 \times 20\ (\text{ggt}) \times 1}{6 \times 1 \times 60\ (\text{min})} = \frac{10\ 000}{360}$$

$$= 27.7\ \text{ggt/min}$$

Respuesta: 28 ggt/min

Ejemplo 3:

Administre 500 mL de una solución a 5% de albumina en un periodo de 30 min.

El factor de goteo es 10. Calcule la velocidad de infusión en ggt/min.

Fórmula estándar

$$\frac{\text{Volumen total} \times \text{factor de goteo}}{\text{Tiempo total (min)}} = \text{ggt/min}$$

$$\frac{500\ \text{mL} \times 10\ \text{ggt/mL}}{30\ \text{min}} = \frac{5\,000}{30}$$

$$= 166.6\ \text{ggt/min}$$

Respuesta: 167 ggt/min

Análisis dimensional

$$\frac{\text{Volumen total}}{\text{h}} = \frac{\text{Factor de goteo}}{\text{mL}} = \frac{1\ \text{h}}{60\ \text{min}}$$

$$\frac{500\ \cancel{\text{h}}}{0.5\ \cancel{\text{h}}} \times \frac{10\ \text{ggt}}{1\ \cancel{\text{mL}}} \times \frac{1\ \cancel{\text{h}}}{60\ \text{min}}$$

$$\frac{500 \times 10\ (\text{ggt}) \times 1}{0.5 \times 1 \times 60\ (\text{min})} = \frac{5\,000}{30}$$

$$= 166.6\ \text{ggt/min}$$

Respuesta: 167 ggt/min

FACTORES CONSTANTES

Fórmula rápida con factor constante

$$\frac{\text{Mililitros por hora (mL/h)}}{\text{factor constante}} = \text{ggt/min}$$

= Goteo por minuto (ggt/min)

El factor constante se deriva del factor de goteo (del equipo de administración) dividido entre el factor de tiempo fijo de 60 min. Solo se puede usar con el factor de tiempo de 60 min. Debido a que el factor de goteo de 60 tiene el mismo número que 60 min, estos números se cancelan a sí mismos. Se puede usar un factor constante de 1 en la división para remplazar a ambos números. Por tanto, para esta fórmula rápida, use el factor constante (1) para reemplazar 60 min y 60 ggt/mL.

Debido a que 60 permanece constante para esta fórmula rápida, se pueden calcular factores constantes para otros factores de goteo al dividir entre 60. Por ejemplo, al trabajar con un factor de goteo de 10 se puede usar el factor constante de 6 (60 ÷ 10); 15 podría ser un factor constante de 4 (60 ÷ 15) y 20 podría ser un factor constante de 3 (60 ÷ 20).

Ejemplo:

Administre 1 000 mL de solución de Ringer-lactato en 10 h. El factor de goteo es 15 ggt/mL.

Utilizar la fórmula rápida para calcular mL por hora

Cálculo mL/h:

$$\frac{\text{Volumen total}}{\text{Horas totales}} = \text{mililitros por hora}$$

$$\frac{1\,000 \text{ mL}}{10 \text{ horas}} = 100 \text{ mL/h}$$

Utilizar el factor constante para calcular goteo por Minuto

$$\frac{\text{mL/h}}{\text{Factor constante}} = \text{ggt/min}$$

$$\frac{100 \text{ mL/h}}{4\ (60 \div 15)} = 25 \text{ ggt/min}$$

Respuesta: 167 ggt/min

ADMINISTRACIÓN VENOSA INTERMITENTE

Medicamentos en bolo rápido intravenoso (BRIV)

Una infusión intravenosa intermitente o "de caballito" es una preparación IV (usualmente electrolitos o antibióticos) que pasa en bolo a una línea principal de venoclisis existente. Las soluciones para BRIV normalmente son de entre 50 y 100 mL y se administran en 30 a 60 minutos o menos. La línea secundaria es más corta, tiene un factor de goteo de 60 y debe ser colocada por arriba de la línea primaria para anular la línea primaria

Recuerde: a mayor altura, mayor presión y mayor ritmo de infusión. Véase la 10–3. Si la línea secundaria se coloca al mismo nivel que la línea primaria entonces se habla de una configuración en Tandem o en paralelo. Cantidades de entre 100 y 150 mL pueden aplicarse mediante una bureta que frecuentemente se usa en pediatría (véase capítulo 14).

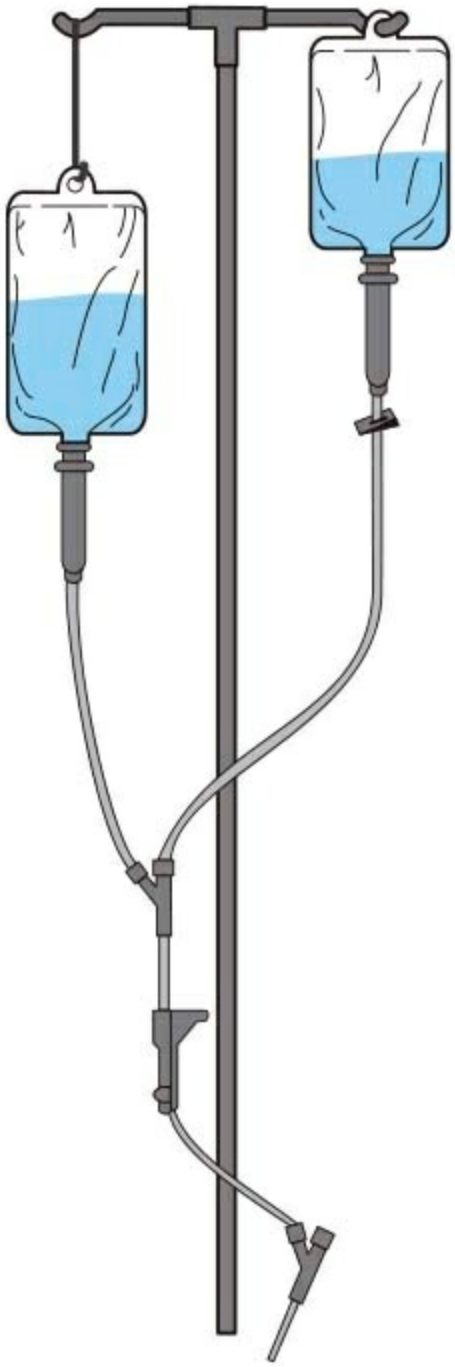


Figura 10–3. Sistema de infusión en Bolo IV por venoclisis. (De Taylor, C., Lllis, C., LeMone, P. [2001]. Fundamentals of nursing. Art and science of nursing care [4th]. Philadelphia: Lippincott, Williams &Wilkins.)

Frecuentemente los medicamentos para BRIV son polvos que deben ser reconstituidos con una cantidad específica de diluyente, pero algunos ya

vienen premezclados. Se calcula el ritmo de infusión del BRIV usando la misma fórmula que para la línea primaria. Si se usa una bomba de infusión, se usa el factor de goteo de 60 de la línea secundaria y se programa la bomba en mL/h.

Ejemplo:

El medico indica 1 g de Cefal en 100 mL de NS para 30 min vía BRIV. El factor de goteo es de 20. La solución debe infundirse a x ggt/min.

Fórmula estándar

$$\frac{\text{Volumen total} \times \text{factor de goteo}}{\text{Tiempo en minutos}} = \text{goteo por minuto}$$

$$\frac{100 \text{ mL} \times 20 \text{ (ggt/mL)}}{30 \text{ min}} = \frac{100 \times 20}{30}$$

$$= \frac{2\,000}{30} = 66.6 \text{ ggt/min}$$

Respuesta: 167 ggt/min

Bolo rápido intravenoso

Estas infusiones son administradas entre 1 y 5 min, respetando las normas institucionales y de los proveedores para ritmos de infusión adecuados. Debido al rápido efecto del medicamento la dosis debe distribuirse de manera uniforme en el tiempo de infusión y aplicada en intervalos de 15 s. Use un reloj para verificar el tiempo. Véase la figura 10–4.

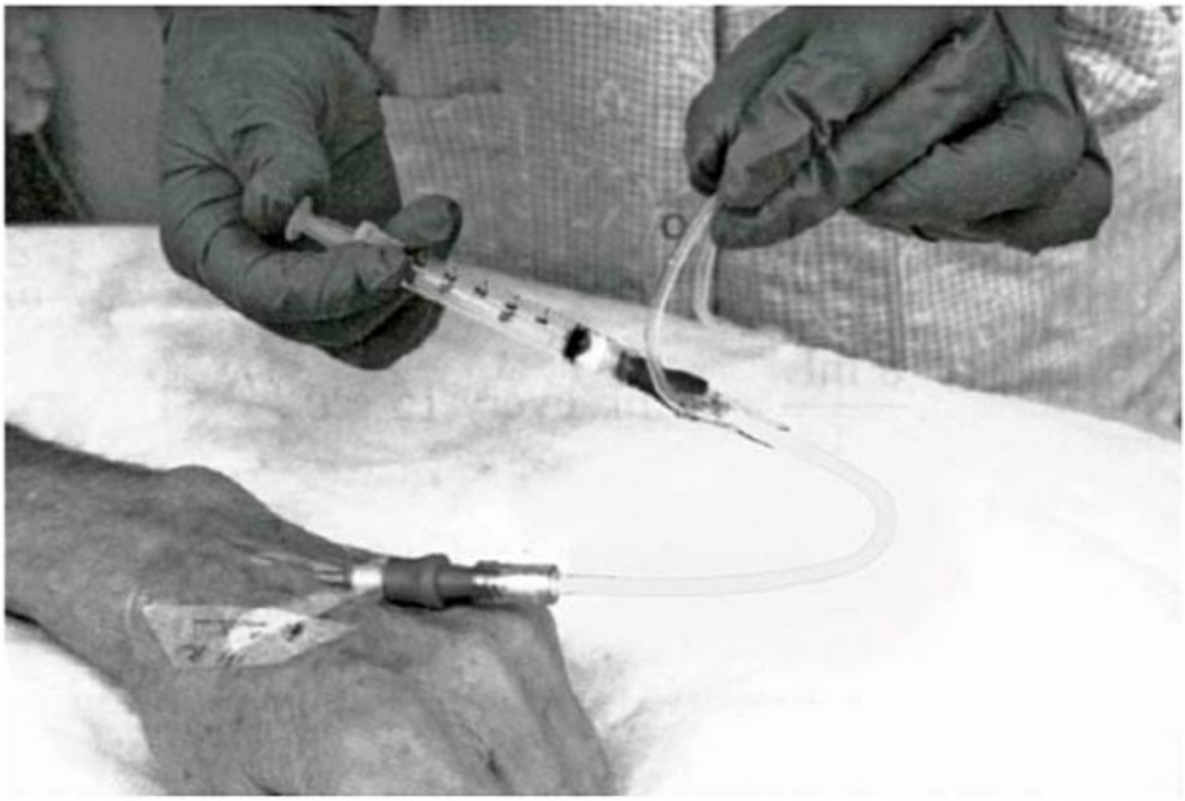


Figura 10–4. Medicamento en Bolo rápido IV. (De Taylor, C., Lllis, C., LeMone, P. [2001]. Fundamentals of nursing. Art and science of nursing care [6th]. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins.)

Ejemplo:

El medico indica 30 mL en bolo inmediato. La literatura recomienda una dilución en 10 Ml de NS con aplicación durante 5 minutos seguido de una descarga de 10 mL de NS.

Determinar el volumen total a infundir. 30 mL de medicamento + 10 mL de dilución = 40 mL de solución

$$\text{Utilizar: } \frac{\text{Volumen total}}{\text{Minutos totales}}$$

= mililitros por minuto

$$\frac{40 \text{ mL}}{5 \text{ min}} = 8 \text{ mL/min}$$

Calcular mL a ser entregado en 15 s

$$\text{Utilizar: } \frac{\text{Volumen total}}{4\ (60 \div 15 \text{ s})}$$

= mililitros por encima 15 s

$$\frac{8 \text{ mL}}{4} = 2 \text{ mL cada 15 s}$$

Respuesta: cada 15 s. Diluir con 10 mL de solución fisiológica.

PROBLEMAS PRÁCTICOS

1. El medico prescribió 1 000 mL de Ringer-lactato para 12 horas. Se deben administrar _____ mL/h.

Verificación de pensamiento crítico
¿Es lógico que si se administrarán 1 000 mL en 12 h, la cantidad por hora sea

< a 100 mL? _____ **¿Sí o No?**

2. Se administraran 500 mL de solución salina isotónica en 4 h. Se deben administrar _____ mL/h.

3. Administre 800 mL de solución salina isotónica en un periodo de 10 h. El factor de goteo es 20 ggt/mL. Debe administrar _____ ggt/min.

4. Se deben administrar 1 000 mL de solución salina isotónica al 0.45% en un periodo de 6 h. El factor de goteo es 15 ggt/mL. Debe administrar _____ ggt/min.

5. Administre 500 mL de solución en 24 h. El factor de goteo es 60 ggt/min. Debe administrar ____ ggt/min.

6. Se administraran 600 mL de solución en 12 h. El factor de goteo es 20 ggt/mL. Debe administrar _____ ggt/min.

Verificación de pensamiento crítico

¿Esperaría que la velocidad de infusión fuera más rápida o más lenta si el factor de goteo fuera 15 ggt/mL en vez de 20 ggt/mL? _____ **¿Más lento o más rápido?**

7. El medico prescribió una solución IV de 100 mL de solución glucosada al 5% a una velocidad de 100 mL/h. El factor de goteo es 10. Debe ajustar la

velocidad de infusión a _____ ggt/min.

8. El medico prescribió una solución IV de 500 mL de Ringer-lactato a 75 mL/h. El factor de goteo es 15. Debe administrar _____ ggt/min.

9. El medico prescribió una solución IV de 250 mL de solución isotónica a 60 mL/h. El factor de goteo es 20. La solución se debe ajustar a _____ ggt/min.

10. Administre 50 mg de un antibiótico en 100 mL de solución glucosada al 5% en 30 min. El factor de goteo es 15 gotas por 1 mL. Debe colocar este medicamento en un sistema de infusión IVPB y ajustar a _____ ggt/min.

11. El medico prescribió una solución IV de 1 500 mL de Ringer-lactato para infusión de 20 h. El factor de goteo es 15 ggt/mL. Debe administrar _____ ggt/mL.

12. Administre 1 g de un antibiótico en 50 mL de solución glucosada al 5% en 30 min. El factor de goteo es 10 ggt/mL. La enfermera debe administrar _____ ggt/min.

13. El medico prescribió una solución IV de 250 mL de una formulación mixta de solución glucosada al 5% con solución salina a 0.22% para 10 h. EL factor de goteo es 60 ggt/min. La enfermera debe administrar _____ mL/h y _____ ggt/min.

Verificación de pensamiento crítico
Si el factor de goteo de 60 es igual al número de minutos en 1 h (60), ¿es

lógico que las ggt/min siempre sean iguales que los mL/min? _____ **¿Sí o No?**

14. Administre 1 g de un antibiótico en 100 mL de solución glucosada al 5% en 30 min. El factor de goteo es 20 ggt/min. Debe administrar _____ ggt/min.

REVISIÓN FINAL DE CAPÍTULO

Complete los siguientes cálculos IV:

1. Para infundir 500 mL de solución en 8 h, esta se debe administrar a _____ mL/h.

2. Administre 1 000 mL en 10 h. Debe administrar _____ mL/h.

3. Para administrar 1 000 mL de solución mixta con glucosa al 5% y solución salina al 0.45% en 4 h, la enfermera debe administrar _____ mL/h.

4. Para administrar 500 mL de solución glucosada al 5% en un periodo de 6 h, la enfermera debe ajustar la velocidad de flujo a _____ mL/h.

5. Para administrar 250 mL de solución salina isotónica en un periodo de 5 h, la enfermera debe ajustar la velocidad de flujo a _____ mL/h.

6. Se administraran 500 mL de solución salina a 0.45% en un periodo de 8 h. El factor de goteo es 20 ggt/mL. La enfermera debe administrar ____ mL/h.

7. Administre 1 000 mL de solución salina isotónica a 0.9% en 8 h. El factor

de goteo es 10 ggt/mL. La velocidad de flujo es _____ ggt/min.

8. Administre 500 mL de solución glucosada al 5% en un periodo de 12 h para mantener vena permeable (MVP). El micro gotero proporciona 60 ggt/mL. Use la formula rápida con un factor constante. La velocidad de flujo es _____ ggt/min.

9. Para administrar 1.0 L de solución de Ringer-lactato en 6 h, se deben administrar _____ mL/h. El factor de goteo es 10 ggt/mL. La velocidad de flujo debe ser _____ ggt/min.

10. El medico prescribió 1 000 mL de solución glucosada a 5% para 24 h. Con un factor de goteo de 15 ggt/mL se deben administrar _____ ggt/min. Use la formula rápida con un factor constante.

11. El medico prescribió 1 000 mL de solución mixta de con glucosa al 5% con solución salina isotónica al 0.9% en una infusión a 75 mL/h. El factor de goteo es 15 ggt/mL. Se deben administrar _____ ggt/min.

12. Se aplicara 500 mL Ringer-lactato a una velocidad de infusión de 50 mL/h. El factor de goteo es 10. Debe ajustar la velocidad de infusión a _____ ggt/min. Use la formula rápida y de factor constante.

13. Administre 1 000 mL de solución de Ringer-lactato a 50 mL/h. El tiempo de infusión total debe ser de _____ horas.

14. Se administraran 500 mL de solución salina isotónica a 40 mL/h. El tiempo total de infusión será _____ horas.

15. El medico prescribió 250 mL de solución glucosada a 5% a 20 mL/h. El tiempo total de infusión será _____ horas.

16. El medico prescribió 100 mL de una solución de albumina para infusión

en un periodo de 2 h. El factor de goteo es 15 ggt/mL. La enfermera debe ajustar la velocidad de infusión a _____ ggt/min.

17. Se administraran 1 000 mL de solución salina de heparina de 20 000 unidades en un periodo 24 h. El factor de goteo es 60 ggt/mL. La enfermera debe administrar _____ ggt/min.

18. Se administraran 350 mg de un antibiótico en 150 mL de solución glucosada al 5% en un periodo de 1 h. El factor de goteo es 15 ggt/mL. La enfermera debe administrar _____ ggt/min.

19. Administre 100 mL de una solución con antibiótico a una bomba de infusión en un periodo de 60 min. El micro gotero proporciona 60 ggt/mL. Debe administrar _____ ggt/min.

20. El medico prescribió 500 mL de una solución de Intralipidal 10% para un periodo de 4 h. Mediante el uso una bomba de un controlador, la enfermera debe realizar la infusión a _____ mL/h.

CAPÍTULO • ONCE

Tratamiento intravenoso: aplicaciones en cuidados intensivos

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al terminar este capítulo, usted debe ser capaz de:

- Calcular el flujo cuando se conoce la dosis de cuidados intensivos.
- Calcular dosis de cuidados críticos por horas y por minutos.
- Titulación de líquidos IV.

En pacientes de cuidados intensivos se indican pequeñas dosis de medicamentos muy potentes que deben ser vigilados cuidadosamente. Algunos medicamentos se indican en unidades para administrar en un cierto tiempo (p. ej., heparina e insulina), mientras otros se indican por cantidad total de medicamento. Frecuentemente la dosis se basa en el peso del paciente en kilogramos. Algunos medicamentos muy potentes, como los anti arrítmicos, los vasoconstrictores o los vasodilatadores, pueden ajustarse según la frecuencia cardiaca, la presión arterial o algunos otros parámetros.

Las infusiones IV con medicamentos de cuidados intensivos deben administrarse con bomba de infusión o algún dispositivo de control de volumen. Si no están disponibles, se usa un micro gotero (60 gtt/mL) si es necesario. Los medicamentos de cuidados intensivos pueden prescribirse en:

- Gramos por minuto (g/min), miligramos por minuto (mg/min), microgramos por minuto (µg/min) o mili equivalentes por minuto (mEq/min).
- Gramos por hora (g/h), miligramos por hora (mg/h), microgramos por hora (µg/h) o mili equivalentes por hora (mEq/h).
- Gramos por kilogramo por minuto (g/kg/min), miligramos por kilogramo por minuto (mg/kg/min), microgramos por kilogramo por minuto (µg/kg/min) o mili equivalentes por kilogramo por minuto (mEq/kg/min).

La enfermera debe calcular tanto la dosis deseada como los mililitros por hora (mL/h) para la infusión IV. **Recuerde:** siempre debe conocer la dilución de dosis segura y el Flujo del medicamento antes de iniciar con la infusión. Refiérase a las guías institucionales y a la documentación del medicamento.

Este capítulo se enfoca en problemas de cuidados intensivos. La insulina y la heparina se tratan en sus propios capítulos, para una revisión de las consideraciones de enfermería para aplicación de medicamentos de cuidados intensivos refiérase al Apéndice J. Nota: debido al tamaño reducido de este libro solo se abordan unos pocos ejemplos de problemas en cuidados intensivos.

CÁLCULO DE FLUJOS (ML/H) CUANDO SE CONOCE LA DOSIS. USO DE RAZONES Y PROPORCIONES, MÉTODO DE LA FÓRMULA Y ANÁLISIS DIMENSIONAL

Para calcular el flujo en mililitros por hora se pueden usar cualquiera de los tres métodos mostrados en el capítulo 10. **Nota:** cuando se calculen medicamentos para cuidados intensivos no se redondea a enteros. Es más factible redondear a enteros mediante la dilución, documentando debidamente

el cambio.

REGLA

Para calcular el flujo (mL/h) cuando se conoce la dosis, primero deben convertirse a unidades semejantes, calcular dosis por kilogramo por minuto u hora si el medicamento se indicó por peso. Cambiar la dosis por minuto a dosis por hora, multiplicando por 60. Si la dosis se indica por minuto se convierte usando los métodos de razones y proporciones, método de la fórmula o análisis dimensional.

Ejemplo 1:

Prepare dobutamina 500 mg en 250 mL de solución glucosada al 5% a 5 µg/kg/min en un paciente que pesa 152 libras. La bomba electrónica de infusión se debe ajustar a
_____ mL/h.

Convierta a unidades semejantes: Cambie libras a kg (2.2 lbs = 1 kg)
152 lbs ÷ 2.2 lbs/kg = 69.1 o 69 kg
Cambie mg a g (1 mg = 1 000 µg)
500 mg × 1 000 µg = 500 000 g

Calcule µg/min: 5 µg/kg/min × 69 kg = 345 µg/min

Razones y proporciones

345 µg/min: x mL = 500 000 µg : 250 mL
500 000x = 345 µg/min × 250 mL

500 000x = 86.250

$$x = \frac{86{,}250}{500\ 000} = 0.1725\ \text{mL/min}$$

Cálculo mL/h:

0.17 mL/min × 60 min/h = 10.2 mL/h
Respuesta: 10.2 mL/h

Método de la fórmula

Calcule mg/min utilizando la fórmula:

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{345\ \mu g/min}{500\ 000\ \mu g} \times 250\ mL$$

$$x = \frac{86{,}250}{500\ 000} = 0.1725\ \text{mL/min}$$

Realizar dos espacios, son centésimos

Cálculo mL/h: 0.17 mL/min × 60 min/h = 10.2 mL/h

0.17 mL/min × 60 min/h = 10.2 mL/h

Respuesta: 10.2 mL/h

Análisis dimensional

Para realizar esta ecuación, usted necesitara tres factores de conversión: 1 mg = 1 000 µg; 60 min = 1 h y 1 kg = 2.2 lb.

$$\frac{5\,\cancel{\mu g}}{\cancel{kg/min}} \times \frac{250\ (mL)}{500\ \cancel{mg}} = \frac{1\ \cancel{mg}}{1\,000\,\cancel{\mu g}} \times \frac{60\ \cancel{min}}{1\ h} \times \frac{1\,\cancel{kg}}{2.2\,\cancel{lb}} \times \frac{152\,\cancel{lb}}{}$$

$$= \frac{5 \times 250\ (mL) \times 1 \times 60 \times 1 \times 152}{500 \times 1\,000 \times 1\ (h) \times 2.2}$$

$$= \frac{\cancel{11\,400\,000}^{114}}{\cancel{1\,100\,000}_{11}}$$

$$= \frac{114}{11} = 10.4\ mL/h \text{ o } 10\ mL/h$$

Ejemplo 2:

El medico ordeno 400 µg de Precedex en 100 mL de solución salina para infusión a 0.3 µg/kg/h para un paciente que pesa 132 lb.

Convierta a unidades semejantes:

Convertir libras a kilogramos 132 lb ÷ 2.2 lb/kg = 60 kg

Calcule µg/h:

0.3 µg/kg/h × 60 kg = 18 µg/h

Razones y proporciones

18 µg/h : x mL = 400 µg : 100 mL
400x = 18 µg/h × 100 mL
400x = 1 800

$$x = \frac{1\ 800}{400} = 4.5\ \text{mL/h}$$

Respuesta: 4.5 mL/h

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{18\ \mu\text{g/min}}{400\ \mu\text{g}} \times 100\ \text{mL} = 4.5\ \text{mL/h}$$

Respuesta: 4.5 mL/h

Análisis dimensional

$$\frac{0.3\,\cancel{\mu g}}{\cancel{kg}/h} = \frac{100\ (mL)}{400\,\cancel{\mu g}}$$

$$= \frac{1\,\cancel{kg}}{2.2\,\cancel{lb}} = 132\ lb$$

$$= \frac{0.3 \times 100\ (mL) \times 1 \times 132}{400 \times 2.2}$$

$$= \frac{3\,960}{880} = 4.5\ mL/h$$

Respuesta: 4.5 mL/h

Ejemplo 3:

El medico ordeno 900 mg en 500 mL de amiodarona de solución glucosada a 5% para administrar a 0.5 mg/min. .Cuantos mL/h podría recibir el paciente?

Razones y proporciones

900 mg: 500 mL = 0.5 mg/min : x mL
900x = 250 (= 500 × 0.5)

$$x = \frac{250^{25}}{900_{90}} = \frac{25}{90} = 0.277$$

(0.28) mL/min

Cálculo mL/h:

0.28 mL/min × 60 min/h = 16.8 mL/h

Respuesta: 16.8 mL/h

Método de la fórmula

Calcule mg/min utilizando la fórmula:

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{0.5 \text{ mg/min}}{900 \text{ mg}} \times 500 \text{ mL}$$

$$= 0.278 \text{ mL/min } (0.28 \text{ mL/min})$$

Cálculo mL/h:

0.28 mL/min × 60 min/h = 16.8 mL/h
Respuesta: 16.8 mL/h

Análisis dimensional

Para establecer esta fórmula se necesita solo un factor de conversión: 60 min = 1 h:

$$\frac{0.5\,\cancel{mg}}{\cancel{minuto}} \times \frac{500\ mL}{900\ \cancel{mg}} \times \frac{60\ \cancel{min}}{1\ h}$$

$$= \frac{0.5 \times 500\ (mL) \times 60}{900 \times 1\ (h)} = \frac{\cancel{15\,000}^{150}}{\cancel{900}_{9}}$$

$$= \frac{150}{9} = 16.7\ mL/h$$

Respuesta: 16.7 mL/h

CALCULAR LA DOSIS POR HORA O POR MINUTO CUANDO SE CONOCE EL FLUJO

REGLA

Para calcular la dosis cuando se conoce el flujo (mg/h) primero se convierte a unidades semejantes y calcular la dosis en gramos, miligramos o microgramos por minuto usando los métodos de razones y proporciones, método de la fórmula o análisis dimensional. Si el medicamento se indica por peso, se debe calcular la dosis por kilogramo por minuto (dosis/kg/min).

Ejemplo 1:

400 mg de un medicamento en 250 mL de solución glucosada al 5% se infundirá a 20 mL/h para mantener una tensión arterial (TA) sistólica de 100 mmHg en un paciente con peso de 110 lb .cuantos µg/kg/min se deben infundir?

Razones y proporciones

Convierta a unidades semejantes:

Cambie mg a µg (400 mg ×1 000 µg/mg = 400 000 µg)
Cambie libras a kg 110 lbs ÷ 2.2 lbs/kg = 50 kg

Calcule µg/h:

400 000 µg : 250 mL = x : 20 mL/h µg/h: 250x = 8 000 000 (400 000 × 20)

Cambiar µg/h a µg/min:

$$x = \frac{8\ 000\ 000}{250} = 32\ 000\ \mu g/h$$

32 000 µg/h ÷ 60 min = 533 µg/min

Cambiar a µg/kg/min:

533 µg/min ÷ 50 kg = 10.66 µg/kg/min

Respuesta: 10.7 µg/kg/min

Método de la fórmula

Convierta a unidades semejantes:

Cambie mg a µg (400 mg × 1 000 µg/mg = 400 000 µg)
Cambie libras a kg 110 lbs ÷ 2.2 lbs/kg = 50 kg

Convierta mL/h a mL/min:

20 mL/h ÷ 60 min = 1 200 mL/min

Utilizar: DH × Q = x

$$\frac{x\ \mu g/min}{400\ 000\ \mu g} \times 250\ mL$$
$$= 0.33\ mL/min$$
$$0.000625x = 0.33$$
$$x = 528\ mL/min$$

Cambiar a µg/kg/min:

528 µg/min ÷ 50 kg = 10.56 µg/kg/ min (10.6)

Respuesta: 10.6 µg/kg/min

Análisis dimensional

Para establecer la formula se usan tres factores de conversión (1 mg = 1 000 µg, 60 min = 1 h, 2.2 lb = 1 kg) para obtener µg/kg/min.

- Use los tres factores de conversión

$$\frac{20\ \cancel{mL}}{1\ \cancel{h}} = \frac{400\ \cancel{mg}}{250\ \cancel{mL}} = \frac{1\ 000\ (\mu g)}{1\ h}$$

$$= \frac{1\ \cancel{h}}{60\ \cancel{min}} \quad \frac{2.2\ \cancel{lb}}{1\ kg}\ 110\ lb$$

$$\frac{20 \times 400 \times 1\ 000\ (\mu g) \times 1 \times 2.2}{1 \times 250 \times 1 \times 60 \times 1 \times 110}$$

$$= \frac{17\ 600\ 000}{1\ 650\ 000}$$

$$= 10.66\ (10.7)\ \mu g/kg/min$$

Respuesta: 10.7 µg/kg/min

Ejemplo 2:

Un médico prescribe 4 mg de un fármaco en 250 mL de D5 para pasar 4 mL/h en un paciente para manejo de dolor que pesa 115 lb. ¿Cuantos µg/kg/h o µg/kg/min se deben infundir?

Razones y proporciones

Convierta a unidades semejantes:

Cambie mg a µg (4 mg × 1 000 µg/mg = 400 000 µg) Cambie 115 libras a kg (115 lbs ÷2.2 lb/ kg = 52 kg)

Calcule µg/h:

4 000 µg : 250 mL = x : 4 mL/h 250x = 16 000 (4 000 × 4)

$$x = \frac{250^{25}}{900_{90}} = \frac{25}{90} = 0.277$$

(0.28) mL/min

Calcule dosificación en µg/kg/h:

64 µg/h ÷ 52 kg = 533 µg/min

Cambiar a µg/kg/min:

1.23 µg/kg/min ÷ 60 min = 0.02 µg/kg/min

Respuesta: 1.23 µg/kg/h o 0.02 µg/kg/min

Método de la fórmula

Convierta a unidades semejantes:

Cambie mg a µg (4 mg × 1 000 µg/mg = 400 000 µg)
Cambie 115 libras a kg (115 lbs ÷ 2.2 lb/kg = 52 kg)

Calcule µg/h:

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{x\ \mu g/h}{4\ 000\ \mu g} \times 250\ mL = 4\ mL/h$$

$$0.0625x = 4\ mL/h$$

$$x = 64\ \mu g/h$$

Calcule dosificación en µg/kg/h:

64 µg ÷ 52 kg = 1.23 µg/kg/h

Cambiar a µg/kg/min:

1.23 µg/kg/h ÷ 60 min = 0.02 µg/kg/min

Respuesta: 1.23 µg/kg/h o 0.02 µg/kg/min

Análisis dimensional

Para establecer la formula se necesitan dos factores de conversión (1 mg = 1 000 µg, 1 kg = 2.2 lb) para obtener µg/kg/min.

• Use dos factores de conversión

$$\frac{4\ \cancel{mL}}{hora} = \frac{4\ \cancel{mg}}{250\ \cancel{mL}} = \frac{1\ 000\ (\mu g)}{1\ \cancel{mg}}$$

$$= \frac{2.2\ \cancel{lb}}{1\ kg} = 115\ \cancel{lb}$$

$$\frac{4 \times 4 \times 1\ 000\ (\mu g) \times 1 \times 2.2}{1 \times 250 \times 1 \times 115}$$

$$= \frac{35\ 200}{28\ 750} = 1.22\ \mu g/kg/h$$

• Use tres factores de conversión

$$\frac{4\,\cancel{mL}}{\cancel{hora}} = \frac{4\,\cancel{mg}}{250\,\cancel{mL}} = \frac{1\,000\,(\mu g)}{1\,mg}$$

$$= \frac{1\,\cancel{h}}{60\,\cancel{min}} = \frac{2.2\,\cancel{lb}}{1\,kg} = 115\,\cancel{lb}$$

$$\frac{4 \times 4 \times 1\,000\,(\mu g) \times 1 \times 1 \times 2.2}{250 \times 1 \times 60 \times 1 \times 115}$$

$$= \frac{35\,200}{1\,725\,000} = 0.02\ \mu g/kg/h$$

Respuesta: 1.22 µg/kg/h
o 0.02 µg/kg/min

TITULACIÓN DE LÍQUIDOS IV

Cuando un medicamento se titula (p. ej., dopamina, fenilefrina), se inicia con las dosis menores y se ajusta hasta obtener el resultado deseado (dosis - respuesta). Ocasionalmente se inicia con bolo. Siempre debe usarse una bomba de infusión para poder calcular las dosis en mL/h.

REGLA

Cuando se resuelven problemas de titulación:
• Convertir a unidades semejantes.
• Calcular la concentración en µg/mL.
• Convertir las dosis a mL/min.
• Convertir mL/min a mL/h.

Ejemplo:

Un medicamento de cuidados intensivos se indica para titular de 2 a 4 µg/min para mantener una TA sistólica por debajo de 130 mmHg. La solución para titular contiene 25 mg de medicamento en 500 mL de D5. La enfermera necesita determinar la programación de la bomba en mL/h.

Convierta a unidades semejantes:

25 mg = 25 000 µg (1 mg = 1 000 µg)

Convertir las dosis superior e inferior a mL/min

La concentración de la solución es
50 µg/mL
25 000 µg : 500 mL = 2 µg/min : x
$25\,000x = 1\,000\ (= 2 \times 500)$

$$x = \frac{1\,000}{25\,000} = \frac{1}{25} = 0.04$$

$x = 0.04$ mL/min = rango de dosis menor
25 000 µg : 500 mL = 4 µg : x
$25\,000x = 2\,000\ (= 4 \times 500)$

$$x = \frac{2\,000}{25\,000} = \frac{2}{25} = \frac{1}{12.5} = 0.08$$

$x = 0.08$ mL/min = rango de dosis mayor

Convierta mL/min a mL/h:

Rango de dosis menor: 0.04 mL/min × 60 min = 2.4 mL/h
Rango de dosis mayor: 0.08 mL/min × 60 min = 4.8 mL/h

Respuesta: la enfermera debe titular la dosis de 2 a 4 µg/min programando la bomba de infusión a un flujo de 2.4 a 4.8 mL/h

REVISIÓN FINAL DE CAPÍTULO

Completar los siguientes problemas:

1. El medico prescribe 50 mg de medicamento en 250 mL de solución glucosada al 5% para iniciar a 10 µg/min para tratamiento de dolor de tórax. Se debe ajustar la bomba de infusión a _____ mL/h.

Verificación de pensamiento crítico
Si la dosis prescrita se duplica a 20 µg/min, ¿esperaría ajustar la bomba de infusión al doble (ajuste a 6 mL/h)?_____ **¿Sí o No?**

2. La enfermera incrementa la infusión de lidocaína de 2 g en 250 mL de solución glucosada al 5% a 30 mL/h para control de la disritmia en el paciente. Se debe documentar que el paciente recibe ahora _____ mg/min.

3. El medico prescribe dopamina 400 mg en 250 mL de solución glucosada al 5% a iniciar a 5 µg/kg/min en un paciente que pesa 178 lbs. Se debe ajustar la bomba de infusión a _____ mL/h.

Verificación de pensamiento crítico
Si el médico prescribió 800 mg de dopamina en 250 mL a 5 µg/kg/min, ¿qué esperaría de los mL/h? _____ **¿Incremento, descenso o que permanezca sin cambios?**

4. Un paciente que pesa 75 kg y que se encuentra en ventilación mecánica fue sedado con Diprivan 1 000 mg en 100 mL a 10 mL/h. Se debe documentar que el paciente está recibiendo _____ µg/kg/min.

5. El medico prescribe lorazepam 250 mg en 250 mL a una infusión de 3 mg/h. Se debe ajustar la bomba de infusión a _____ mL/h.

6**. El medico prescribe una infusión continua de Labetolol para control de hipertensión. La etiqueta indica retirar** 90 mL a una bolsa de solución salina isotónica al 0.9% NS de 250 mL y añadir 200 mg de Labetolol. La ampolleta de Labetolol tiene 5 mg/mL. Se deben añadir _____ mL de Labetolol a la solución IV. La concentración de Labetolol debe ser _____ mg/mL (recuerde incluir el volumen de Labetolol en el cálculo del volumen total). Para administrar 1 mg/min, se debe ajustar la bomba de infusión a _____ mL/h.

7. El medico prescribe una dosis de carga de procaina mida de 500 mg en 100 mL de solución NS en 30 min. La etiqueta señala la concentración de

procainamida en 500 mg/mL. Se debe añadir _____ mL de procainamida a 100 mL de solución NS. Se debe ajustar la bomba de infusión a _____ mL/h para administrar dicho bolo. La dosis de carga es seguida por una infusión continua de procainamida de 2 g en 250 mL de solución glucosada al 5% a pasar a 2 mg/min. Se debe ajustar la bomba de infusión a _____ mL/h.

8. Se va a administrar un bolo de Diltiazem de 10 mg seguido de una infusión continua de 10 mg/h. Las ampolletas contienen 5 mg/mL. Para administrar el bolo se debe dar _____ mL en 2 min. Para la mezcla de la infusión continua se deben inyectar 125 mg en 100 mL de una solución NS. Se deben añadir _____ mL de Dialtizem a la solución IV. Recordando el nuevo volumen total de la solución IV, se debe ajustar la bomba de infusión a _____ mL/h para administrar 10 mg/h.

9. Se tiene una infusión de dopamina 800 mg en 250 mL de solución glucosada al 5% a 12 mL/h en un paciente que pesa 195 lb. Se debe documentar que al paciente se le administran _____ µg/kg/min.

Verificación de pensamiento crítico
Si se incrementa la velocidad de infusión a 18 mL/h, ¿qué esperaría de la dosis en µg/kg/min? _____ **¿Aumento o descenso?**

10. El medico prescribe fenilefrina 100 mg en 250 mL de solución glucosada al 5% en infusión continua a 50 µg/min. Se debe ajustar la bomba de infusión a _____ mL/h. Para mantener la presión sistólica por arriba de 90 mm Hg se incrementa la velocidad a 12 mL/h. Se documenta que ahora el paciente está recibiendo _____ µg/min.

11. Se prescribe una infusión de tirofiban 12.5 mg en 250 mL a una velocidad de 0.1 µg/kg/min en un paciente que pesa 82 kg. Se debe ajustar la bomba de infusión a _____ mL/h.

12. Un paciente hipertenso pesa 165 lb. Su médico prescribió Nitroprusiato 3 µg/kg/min por vía IV. Se añade Nipride 50 mg a 250 mL de solución glucosada al 5%. Esta solución debe contener una concentración de Nipride de _____ µg/mL. Con la utilización de una bomba de infusión, la enfermera debe ajustar la velocidad de infusión a _____ mL/h.

13. Se va a administrar Nitroglicerina 20 µg/min por vía IV. Nitrostat está disponible en ampolletas de 10 mL etiquetadas como 5 mg/mL. Para preparar una solución con 200 µg/mL con una concentración de 50 mg en 250 mL, la enfermera debe añadir _____ mL de Nitrostat a 250 mL de solución glucosada a 5% y ajustar la bomba de infusión a _____ mL/h para administrar 20 µg/min.

14. Administre 400 mg de dopamina en 250 mL de solución glucosada a 5% NS para una infusión de 300 µg/min. Calcule la velocidad de flujo por flujo en mL/h. Se deben administrar _____ mL/h.

Verificación de pensamiento crítico

Si se incrementa la infusión a 500 µg/min ¿qué esperaría de los mL/h _____. Aumento o descenso? Si el volumen de solución incrementa a 500 mL de solución glucosada al 5% NS, la misma infusión de 300 µg/min; se debe administrar mL/h _____ **¿Aumenta o disminuye?**

15. Se inicia una infusión de furosemida a un paciente, con el objetivo de promover la diuresis. Se prescriben 2 000 mg de furosemida en 200 mL, a pasar a 1 mg/ min. Se debe ajustar la bomba a _____mL/h.

16. Se inicia la administración de 4 mg de noradrenalina en 250 mL de solución glucosada a 5% a una velocidad de 15 mL/h en un paciente. Se documenta que el paciente recibe _____ µg/min.

17. Se prescriben 1 250 µg de acetato de octreotido en 250 mL a pasar a 50 µg/h. Si utiliza una bomba de infusión se programa a una velocidad de _____ mL/h.

18. Un paciente debe recibir 1 000 mg de dobutamina en 250 mL de solución salina isotónica. TA sistólica a 10 µg/kg/min para mantener una presión sistólica de 90 mm Hg. En un paciente que pesa 95 kg, la bomba de infusión se programa a _____ mL/h.

CAPÍTULO • DOCE

Insulina

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al terminar este capítulo, usted debe ser capaz de:

- Explicar el propósito de la insulina.
- Enunciar los distintos tipos de insulina.
- Comparar los 4 tipos de insulina (acción rápida, corta, intermedia y acción prolongada) de acuerdo a su inicio, pico y duración.
- Distinguir entre la jeringa estándar de 1 mL (100 U) y la de 0.5 mL (50 U).
- Distinguir entre varios tipos de dispositivos de insulina.
- Explicar el concepto de esquema de aplicación de insulina.
- Describir los pasos necesarios para preparar la aplicación de insulina.
- Describir el procedimiento para combinar dos tipos de insulina en una sola jeringa.
- Describir el uso de una bomba de insulina.

INSULINAS

La insulina es una hormona naturalmente secretada por los islotes de Langerhans en el páncreas para mantener los niveles de glucosa en sangre. La insulina permite el uso de glucosa como fuente de energía. Cuando la insulina es insuficiente la glucosa en sangre se eleva y puede ser necesaria la inyección de insulina.

Las insulinas de mayor uso en la actualidad son las insulinas humanas sintéticas (regular y NPH) y sus análogos: aspart, glulisina, lispro (rápidas), detemir, glargina (prolongadas). Las ultras lentas están en desuso. Todos los análogos de insulina son claros y transparentes y se identifican por su nombre comercial o genérico. La etiqueta la identifica como "origen rDNA" (DNA recombinante), con el nombre comercial con mayúscula (p. ej., Humulin) seguido por una letra que indica el tipo de insulina. La N se refiere a NPH (intermedia), la R para regular (acción corta). Véanse figuras 12–1 y 12–2.

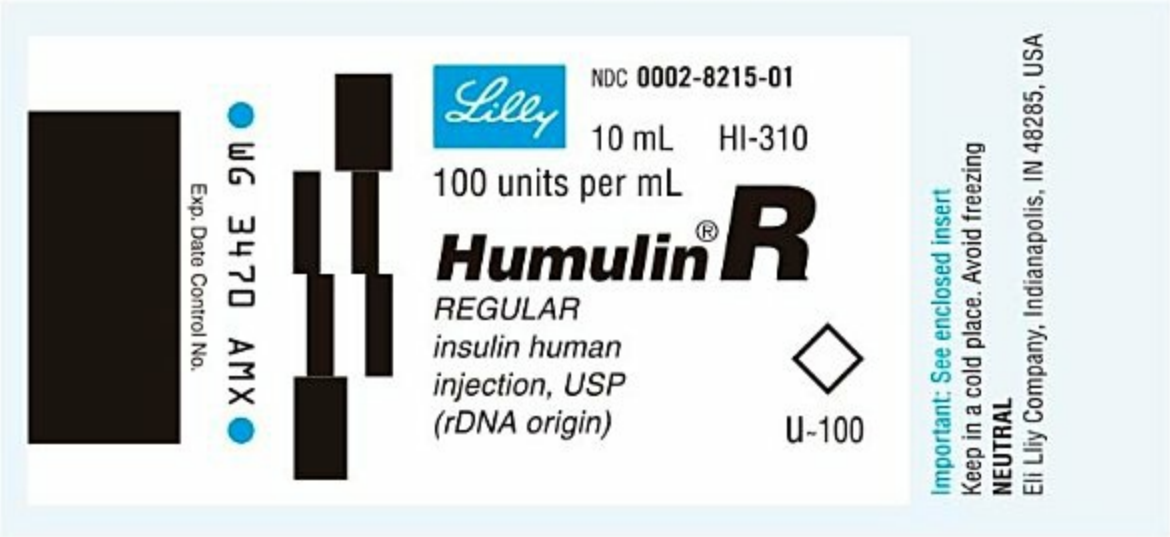


Figura 12–1. Humulin R. (Cortesía de Eli Lilly Company, Indianápolis, IN.)

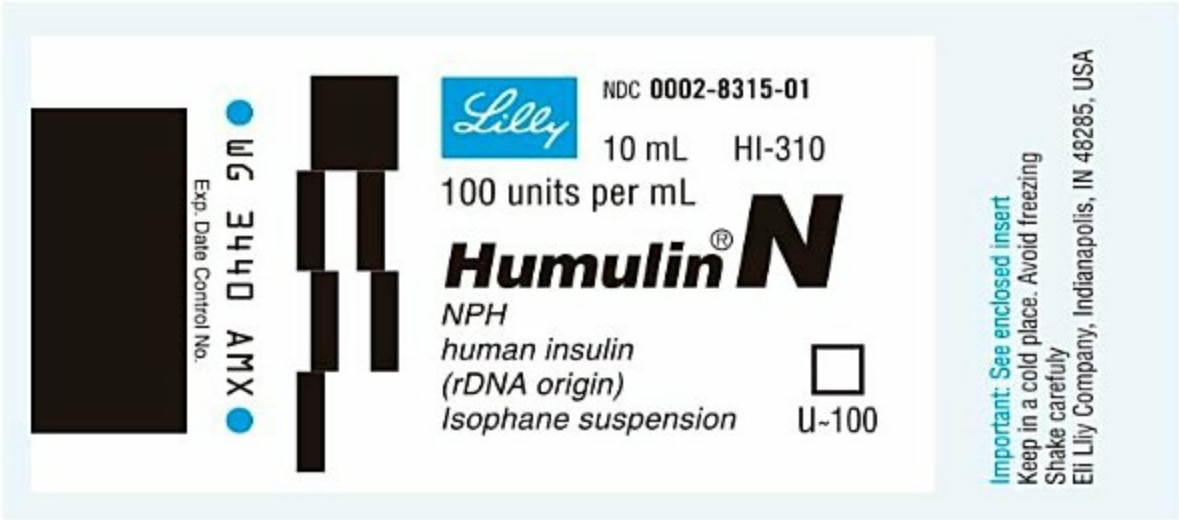


Figura 12–2. Humulin N. (Cortesía de Eli Lilly Company, Indianápolis, IN.)

TIPOS DE INSULINA

La insulina se mide en unidades (U) y se consigue en frascos de 10 mL con una concentración de 100 U/mL (U 100). También se encuentra disponible en U 500 (500 U/mL) para individuos con manejo difícil de glucemia, estos frascos se consiguen bajo pedido y no debe almacenarse junto con los frascos de U 100. Las jeringas U 100 se usan con insulina U 100 y únicamente con extremos cuidados con insulina U 500.

La insulina se clasifica según sus tiempos de inicio, pico y duración de acción (rápida, corta, intermedia y prolongada). La insulina rápida (lispro) se usa cuando se requiere un efecto que inicie entre 5 y 30 minutos, la insulina corta (regular) inicia su acción de 30 a 60 minutos, la de acción intermedia (NPH) de 90 minutos y su pico en 12 horas, la insulina de acción prolongada dura hasta 24 horas y se aplica una vez al día. Sólo las insulinas aspart, glulisina (rápidas) y la regular están aprobadas para su uso IV. Véase el cuadro 12–1.

Cuadro 12–1. Tipo de insulina, inicio de acción, pico y duración de la acción

Insulina	Inicio de acción	Concentración pico	Duración de la acción
De acción rápida			
Glulisina (Aprida)	10 a 15 min	½ a 1½ h	3 h o menos
Lispro (Humalog)*	5 min	1 h	2 a 4 h
Aspart (NovoLog)*	10 a 20 min	1 a 3 h	3 a 5 h
De acción corta			
Regular (Humulin R)*	½ a 1 h	2 a 3 h	5 a 8 h
Regular (Novolin R)	½ h	2½ a 5 h	8 h
Novolin (ReliOn R)	½ h	2½ a 5 h	8 h
De acción intermedia			
NPH (Humulin N)	1 a 3 h	2 a 8 h	14 a 24 h
NPH (Novolin N)	1½ h	4 a 12 h	24 h
Novolin N (ReliOn N)	1½ h	4 a 12 h	24 h
De acción prolongada			
Glargina (Lantus)	1 h	No	20 a 24 h
Detemir (Levemir)	1 a 2 h	No	Mayor a 24 h

* Apto para uso IV.

La insulina también se encuentra en combinaciones. La razón de la combinación de insulina siempre es igual a 100%, p. ej., Novolin 70/30 (70% NPH y 30% Regular).

Por lo tanto, si un médico indica 30 U de Novolin 70/30, de las 30 unidades que se extraen del frasco, 21 U son de NPH (70% de 30 U) y 9 U de regular (30% de 30 U).

Otras preparaciones son Humalog 75/25, Humalog 50/50, Novolog 70/30, Humulin 70/30 y Humulin 50/50. Nótese que la insulina N no indica Novolog ni Novolin 70/30. Si un médico indica 25 U de insulina N, use sólo Humulin N (NPH), Novolin N (NPH) o Relion N. Si se pretende al picar Novolog o Novolin 70/30 el nombre completo debe aparecer en las indicaciones.

DISPOSITIVOS DE APLICACIÓN DE LA INSULINA

Hay varios dispositivos para la administración de la insulina: jeringas; plumas y bombas; puertos de inyección (Insulfon y el puerto en i). Esta obra no pretende abordar los detalles de cada uno por lo que sólo se da una breve descripción de cada uno.

Jeringas

La insulina siempre se indica y se aplica en unidades con una jeringa especial de un mililitro marcada en unidades (100 U/mL). ¡Esta jeringa sólo se usa para insulina! La jeringa más común de 1 mL y U 100 está calibrada cada 2 unidades con marcas grandes cada 10 U con números grandes en la parte lateral del cilindro (fi gura 12–3A). Una jeringa con doble escala U 100 tiene calibraciones en dos unidades. Una jeringa 1 mL (U 100) con doble escala está calibrada cada 2 unidades.

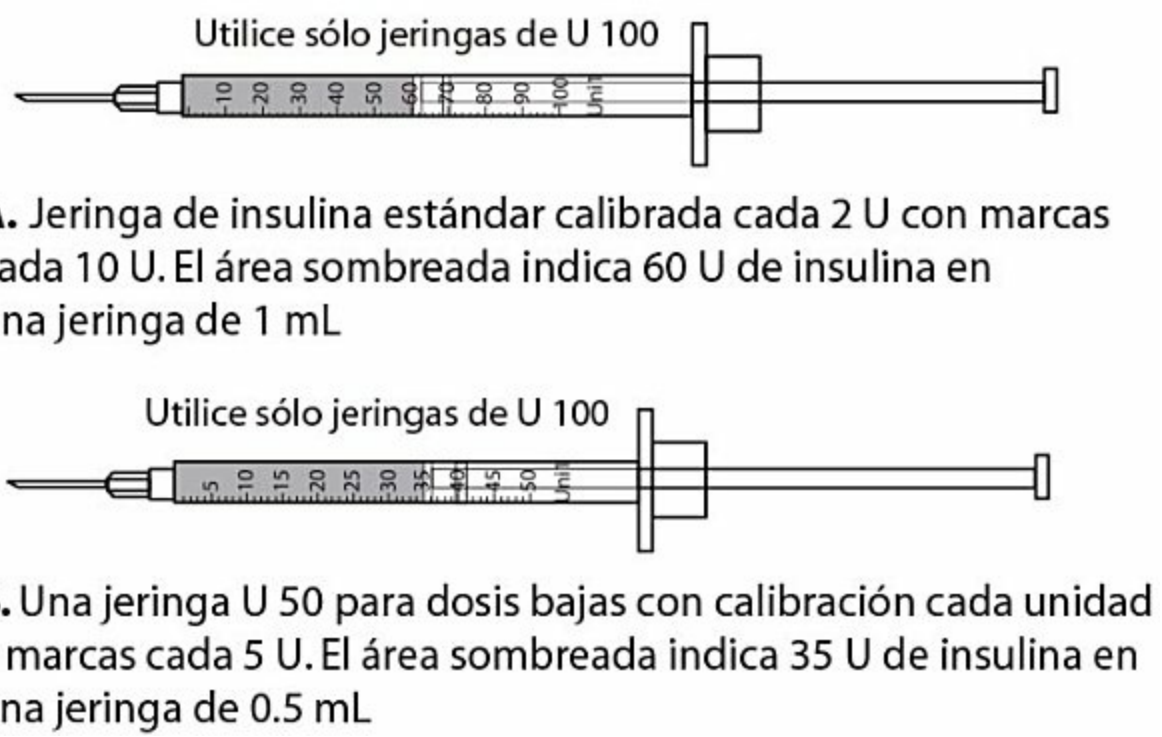


Figura 12–3. Dos tipos comunes de jeringa de insulina.

Cada 5 unidades se marca con números grandes en el lado izquierdo y cada diez unidades se marcan en el lado derecho. Eso hace más sencillo medir con precisión incrementos pares e impares.

Una jeringa de 0.5 mL (de baja dosis, Becton Dickinson) está diseñada para contener 50 U de insulina U 100. Note cómo la concentración de insulina es la misma (100 U/mL) pero el cilindro es más estrecho, reduciendo la capacidad de la jeringa a 0.5 mL (50 U). Tiene marcas de calibración cada unidad y marcas grandes cada 5 U (fi gura 12–3 B). La escala magnificada la hace más fácil de manejar. Hay que orientar a los pacientes para que usen la jeringa más pequeña que pueda contener la dosis prescrita. Las menores de 50 U (0.5 mL) y de 30 U (0.3 mL) se recomiendan para uso casero, pero las jeringas de 100 U (1 mL) se recomiendan para uso de profesionales para reducir los errores en la dosificación.

PLUMAS Y BOMBAS

Plumas desechables

La insulina se puede encontrar en presentación de cartuchos precargados desechables para usar con plumas reutilizables. Siempre debe revisarse el reservorio para asegurar que esté disponible la dosis deseada. Es conveniente revisar el funcionamiento con una carga de 1 o 2 unidades y la aguja al aire, lo que debería expulsar 1 o 2 gotas de insulina. Luego con la dosis deseada se aplica en forma subcutánea, con técnica de dardo. Asegúrese de presionar completamente el botón de la pluma y sostener la pluma al menos 5 segundos después de la administración de la dosis para asegurar la dosis completa. La aguja se extrae y se desecha inmediatamente.

Bombas de insulina

Las bombas de insulina para infusión subcutánea administran dosis constantes de insulina rápida a un ritmo preestablecido (basal) de unidades por hora (U/h) mediante un tubo y una cánula plástica o una pequeña aguja subcutánea. Se pueden programar diferentes ritmos, además, pueden programarse bolos de insulina de acción rápida según se requiera para cubrir alimentos o corregir glucemias altas. La mayoría de las bombas de insulina pueden programarse individualmente para calcular dosis de bolos basados en el contenido de carbohidratos de los alimentos y de la glucosa sanguínea. La persona usando la bomba debe cambiar el equipo de infusión y la ubicación del equipo cada 48 a 72 horas. (Figura 12–4.) ¡Solamente usar insulinas de acción corta o rápida en el reservorio de la bomba! Esta insulina se extrae de un frasco convencional de 10 mL de insulina U 100 rápida o su análogo.

Figura 12–4. Bomba de insulina. (De Taylor, C., Lillis, C., LeMone, P. y Lynn, P. [2008]. Fundamentals of nursing. The art and science of nursing care [6th ed.]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.)

INSULINA EN SPRAY Y PUERTOS DE INYECCIÓN: INSULFON Y PUERTO EN I

La producción de insulina inhalada se suspendió en EUA. Los puertos de inyección (Insulfon y puerto en i) pueden usarse para reducir el número de inyecciones en niños y adultos con fobia a las agujas. Los puertos de infusión son semejantes a los equipos de bomba de infusión, usan una aguja 31 G subcutánea y el puerto pero en vez de conectarlo a una bomba de infusión continua tiene un puerto que se adhiere a la piel por el cual se puede aplicar la insulina hasta por 3 días. Sólo debe usarse un tipo de insulina para evitar la mezcla.

ADMINISTRACIÓN DE LA INSULINA

La insulina nunca se indica oral ni intramuscular. Debe programarse una rotación de la zona de aplicación para reducir la lesión por la aplicación subcutánea. Las indicaciones de la insulina deben estar en unidades y casi exclusivamente en insulina U 100 (100 U/mL). Las indicaciones deben incluir el tipo de insulina (p. ej., Regular, Lantus), las unidades, la vía de administración (SC o IV) y el momento (p. ej., 30 min antes de cada alimento o al acostarse).

Esquema de administración

A veces los pacientes reciben insulina rápida adicional durante el día para corregir la glucemia. La dosificación y frecuencia de la insulina dependen del nivel de glucosa en sangre y para eso se indica un esquema de administración. Se usan insulinas regular y rápidas (aspart, lispro y glulisina). Véase el cuadro 12–2.

Cuadro 12–2. Ejemplo de cobertura con esquema de Insulina

Glucemia (mg/dL)	Insulina adicional (U)
180 o menos	Ninguna
181 a 260	3
261 a 310	6
311 a 420	8
421 o más	10 y llamar al médico

PREPARAR INSULINA PARA SU APLICACIÓN

Para preparar la insulina para la inyección siga estos pasos:

• Leer la indicación médica, atención en el tipo de insulina y las unidades indicadas, por ejemplo, 60 U de NPH.
• Seleccionar el frasco correcto de insulina. Revisar 3 veces la etiqueta. Elegir el frasco marcado con la N (Humulin N, Novolin N) 100 U/mL.
• Elegir la jeringa adecuada. Para 60 mL hay que tomar una jeringa de insulina de 1 mL U 100.
• Extraer la dosis llenando hasta el límite deseado.

Una jeringa de 1 mL se llena hasta la marca de 60 U.

Recuerde esto:

• ¡Nunca agite el frasco de insulina! Mezcle las suspensiones rodando el frasco entre las manos. La insulina regular puede mezclarse en una jeringa con NPH.
• Los análogos de insulina no deben mezclarse con otra insulina. Sólo la insulina R (acción corta) o de acción rápida pueden aplicarse IV.
• Referirse al Apéndice E para información sobre la aplicación SC.

MEZCLAR DOS TIPOS DE INSULINA EN UNA JERINGA

Ocasionalmente necesitaremos mezclar dos tipos de insulina, usualmente Regular y NPH. Recuerde ¡Levemir y Lantus (acción prolongada) nunca deben mezclarse con otra insulina! Cuando se mezclen insulinas hay **cinco cosas que se deben recordar:**

1. No contaminar el contenido de un frasco con el contenido de otro.
2. Siempre **cargar primero insulina regular.**
3. Siempre **cargar al final la insulina NPH**, debido a que contiene sustancias proteínicas que la insulina regular no. Cargar al final la NPH previene la contaminación de la insulina regular.
4. Elegir jeringas 0.5 mL (50 U) para medidas menores y las de 1 mL (100 U) para dosis mayores.

5. Añadir aire al frasco en un volumen equivalente a la dosis que vamos a extraer. Previene la formación de vacío. **¡Primero inyectar el aire en el frasco!**

Ejemplo:

Lávese las manos y tome los frascos de insulina NPH y rápida U 100 y las jeringas correctas. Para mezclar insulina regular y NPH en una jeringa para aplicación observe los siguientes pasos y refiérase a las ilustraciones de la A a la G.

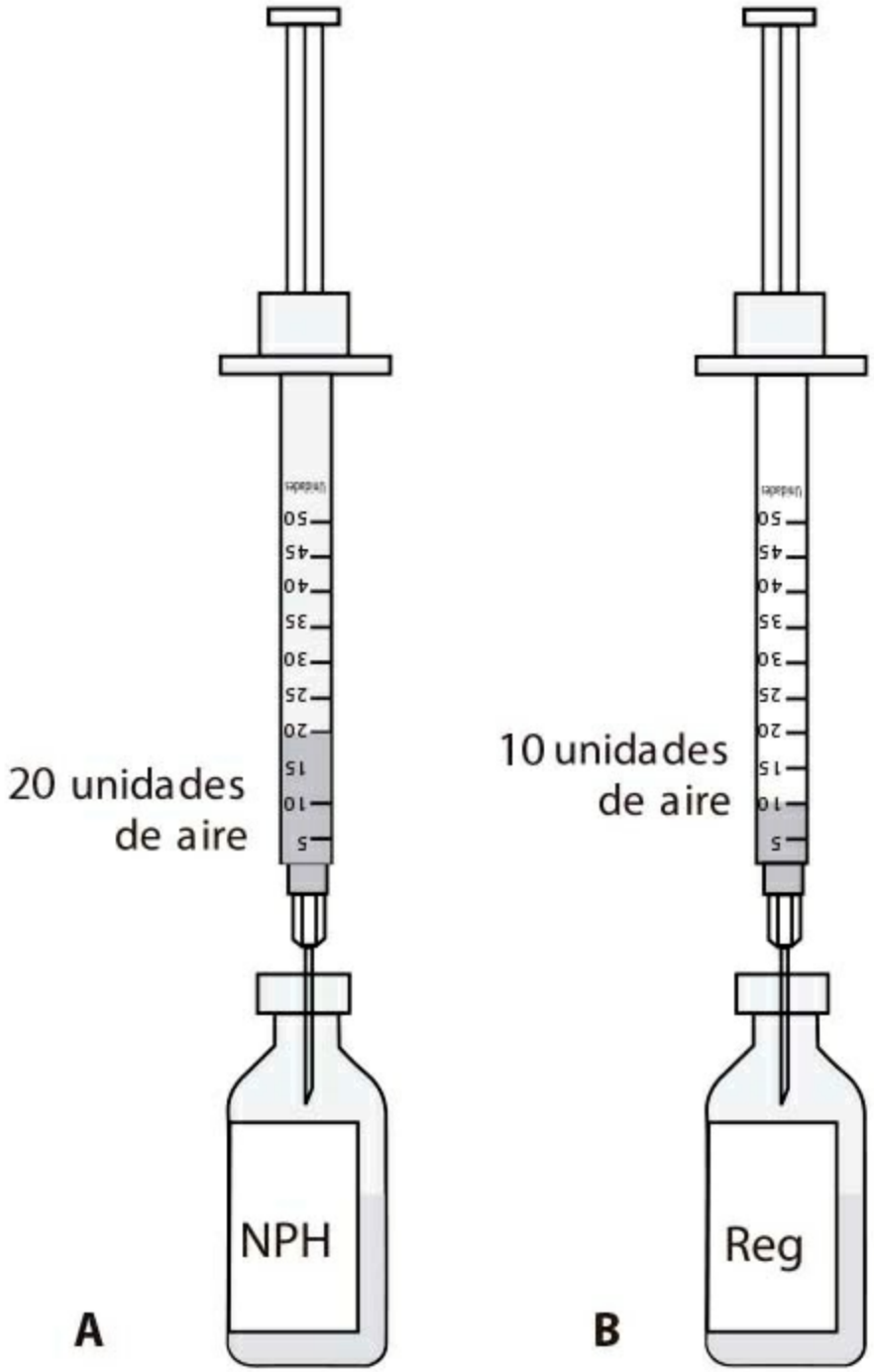
• Verifique la prescripción. Conozca el tipo de insulina prescrita y el total de unidades requeridas.

• Lávese las manos y tome los frascos de insulina NPH y rápida U 100 y las jeringas correctas

• Limpie la boca de ambos frascos con torundas de algodón. La insulina regular siempre es de apariencia cristalina. La insulina NPH tiene apariencia lechosa. Gire el frasco de NPH entre las palmas de las manos. **Nunca agite el frasco.**

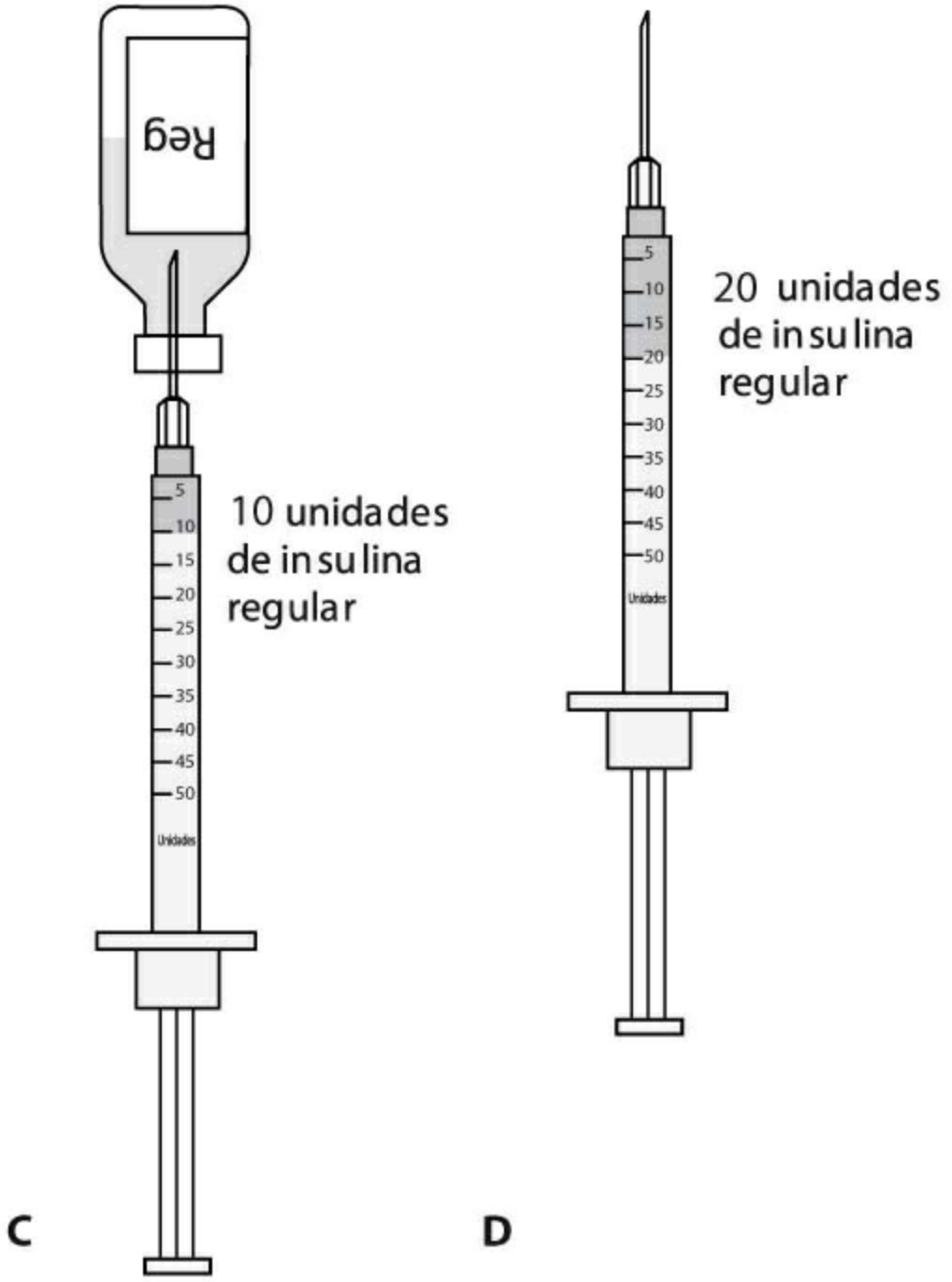
• Primero inyecte una cantidad de aire dentro del frasco de insulina NPH (20 unidades) igual a la dosis de insulina NPH **(A)**. **No toque la solución insulina con la punta de la aguja. Retire la aguja.**

• Use la misma jeringa e inyecte una cantidad de aire igual (10 unidades) al vial de insulina Regular **(B)**. Cuide que la aguja no toque la solución debido a que el aire no debe crear burbujas en la solución.



• Invierta el frasco de insulina regular y tome la dosis requerida **(C)**. Verifique la dosis (10 unidades).

• Retire la jeringa del frasco de insulina regular **(D)** y verifique la presencia de burbujas de aire. Retire las burbujas de aire de la jeringa. De ser necesario tome medicamento adicional hasta la dosis correcta.

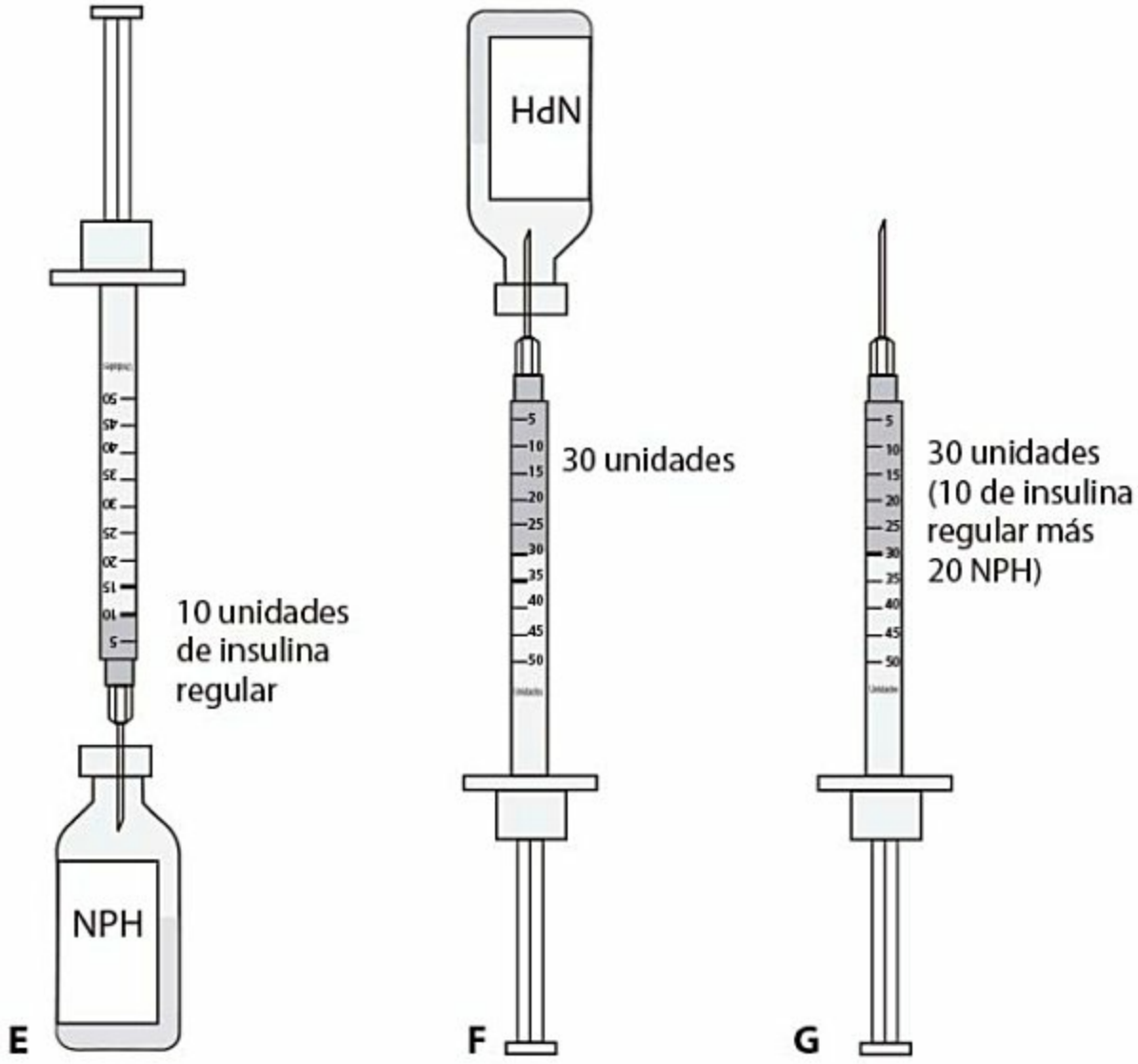


• Coloque la jeringa en el frasco de insulina **NPH (E)**, cuide de no inyectar insulina regular en el frasco de insulina NPH.

• Invierta el vial de insulina NPH y retire la dosis requerida (20 unidades) mientras sostiene la jeringa a nivel de los ojos. Debe haber un total de 30

unidades en la jeringa **(F)**.

• Verifique la dosis, la cual debe ser la suma de las dos prescripciones de insulina **(G)**. En este momento, las burbujas de aire indican una dosis incorrecta, por lo que debe corregirse la dosis.



INFUSIÓN CONTINUA INTRAVENOSA DE INSULINA

Administrar insulina por infusión continua IV requiere el uso de una bomba de

infusión para garantizar el flujo y dosis precisas. Considere lo siguiente:

Ejemplo:

El médico indica 25 U de insulina Regular por hora (25 U/h), IV. Se encuentra disponible 125 U de insulina regular en 250 mL de NS. La bomba de infusión debe ajustarse a x mL/h.

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{25 \text{ unidades}}{125 \text{ unidades}} \times 250 \text{ mL}$$

$$\frac{{}^{1}25}{125^{5}} \times 250 = \frac{250^{50}}{5^{1}} = 50 \text{ mL}$$

Respuesta: Prepare la bomba para suministrar 50 mL/h.

REVISIÓN FINAL DE CAPÍTULO

Completar los siguientes problemas:

Observe las siguientes jeringas e identifique la dosis correcta de insulina usando una flecha para marcar su respuesta o sombreando el área correspondiente a la dosis.

1. Indique 60 unidades de insulina U 100.

2. Indique 82 unidades de insulina U 100.

3. Indique 45 unidades de insulina U 100.

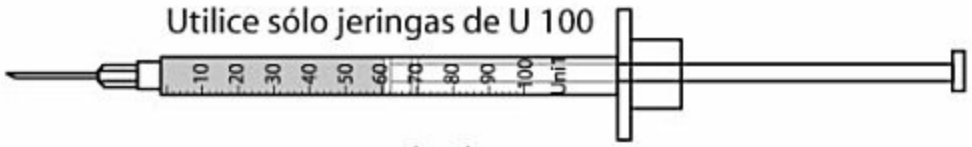
4. Indique 35 unidades de insulina U 100.

5. Indique 10 unidades de insulina regular U 100 combinada con 16 unidades de insulina NPH U 100.

6. Indique 16 unidades de insulina regular U 100 combinada con 40 unidades de insulina NPH U 100.

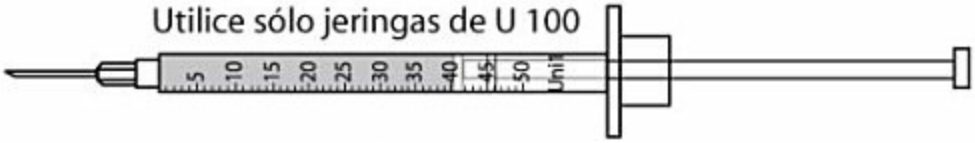
Identifique la dosis de insulina mostrada en el área sombreada de las siguientes jeringas.

7.



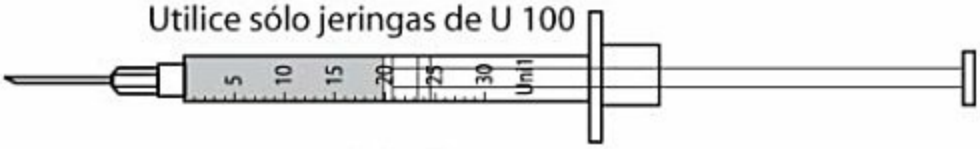
_____ unidades

8.



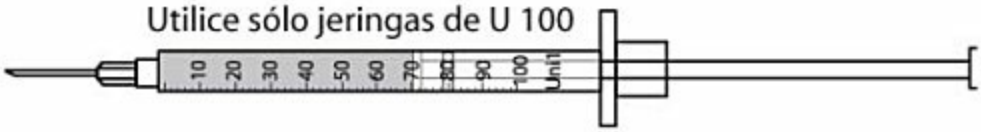
_____ unidades

9.



_____ unidades

10.



_____ unidades

Para las dosis combinadas de insulina indique la dosis total de insulina en la primera columna y la jeringa apropiada (0.5 mL o 1 mL) en la segunda columna.

	Dosis total	Jeringa/mL
11. 5 U regular 16 U NPH	_____	_____
12. 30 U NPH 15 U regular	_____	_____
13. 28 U regular 36 U NPH	_____	_____
14. 18 U regular 20 U NPH	_____	_____
15. 20 U NPH 10 U regular	_____	_____

16. El médico ordenó administrar 30 U de insulina regular antes de la comida. Elegiría una jeringa _____ y cargaría _____ U de insulina regular.

Verificación de pensamiento crítico

¿Parece o no lógico utilizar una jeringa U 100 en vista de que la insulina regular es U 100? _____ **¿Lógico o no?**

17. Se le solicita aplicar 15 U de insulina regular (Humulin R) y 24 U de Humulin N. Aplicaría una dosis combinada de _____ U en una jeringa _____.

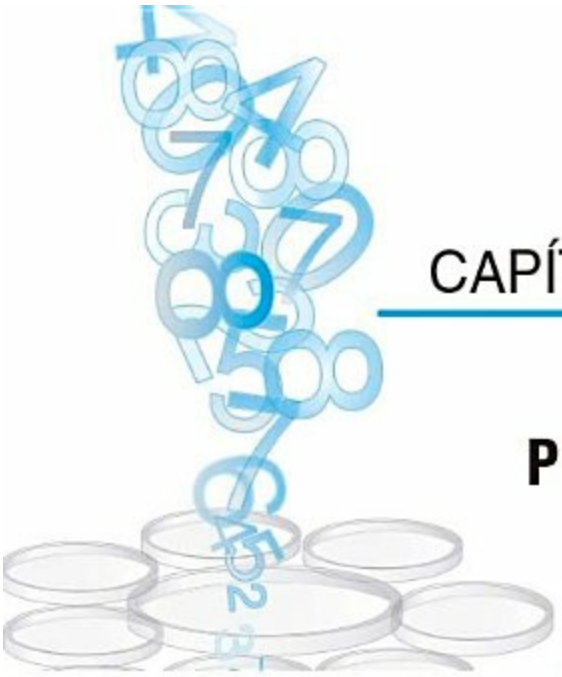
18. El médico prescribe 15 U de insulina regular (Humulin R) para administración subcutánea a las 11:00 a.m., para cubrir una cuantificación de glucemia mediante tira reactiva de 325 mg/dL. La enfermera utilizará una jeringa 0.5 mL y la carga hasta la marca de _____ U.

19. El médico prescribe 50 U de insulina NPH (Humulin N) para administración subcutánea a las 8:00 a.m. Si se utiliza una jeringa 1 mL (100 unidades) para insulina, la enfermera debe cargarla hasta la marca de _____ U.

Verificación de pensamiento crítico

Existen sólo jeringas disponibles de 1 mL para dosis de 50 U, ¿podría la enfermera utilizar jeringas de 0.5 mL si estuvieran disponibles Sí o No? _____

20. El médico prescribe una combinación de 22 U de insulina NPH y 12 U de insulina regular. Si utiliza una jeringa U-50 para insulina, la enfermera debe retirar un total de _____ U, y asegurarse de cargar la insulina _____al final.



CAPÍTULO • TRECE

Preparación y cálculo para la dosificación de heparina: subcutánea e intravenosa

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al terminar este capítulo, usted debe ser capaz de:

- Explicar el objetivo en el uso de la heparina.
- Calcular la dosis de heparina para la inyección subcutánea.
- Calcular la dosis de heparina para la infusión intravenosa.
- Calcular el flujo de heparina (mL/h) cuando la indicación está en unidades por hora (U/h).
- Calcular la dosis de heparina (U/h) cuando se indica en mL/h.
- Calcular el flujo de heparina (mL/h) cuando la indicación se basa en el peso (U/kg/h).
- Explicar el protocolo intravenoso de heparina. Calcular la dosis de bolo y el ritmo de infusión usando un protocolo intravenoso de heparina.

La heparina es un anticoagulante que evita la formación de nuevos coágulos y el aumento de los ya existentes. La heparina se indica en unidades (U, U/h, U/kg/h) o flujo (mL/h). La heparina puede administrarse subcutánea (SC) o intravenosa (IV) para una infusión intermitente (por catéter, heparin-lock, bloqueo salino o sello de heparina) o infusión continua por bomba electrónica.

La heparina es más efectiva cuando se indica con base en el peso (kg). El médico intenta mantener un nivel terapéutico de anticoagulación por dosis-respuesta, basado en los resultados de laboratorio del Tiempo Parcial de Tromboplastina (TTP). Cuando se indica la heparina por peso, primero se indica un bolo o dosis de impregnación en U/kg, seguido de una infusión continua indicada en U/kg/h administrada por bomba. La enoxaparina es una heparina de bajo peso molecular indicada por peso del paciente (p. ej., 1 mg/kg/12 h) y se administra vía SC. Se encuentra preparado en jeringas precargadas en distintas dosis.

La heparina se encuentra en frascos con una o varias dosis y se encuentra en distintas concentraciones (U/mL): 10, 100, 1 000, 5 000, 10 000, 20 000 y 40 000. La solución para lavado (Heparina con NS a 10 o 100 U/mL) se usa periódicamente para mantener la permeabilidad del catéter. Las líneas centrales se lavan con 3 mL de solución a 100 U/mL (igual que el bloqueo salino).

La heparina subcutánea inicia su acción en 20 a 60 min, en tanto el efecto de la heparina IV es inmediato. La dosis normal del adulto heparinizado va de 20 000 U a 40 000 U/24 h. Véase la figura 13–1

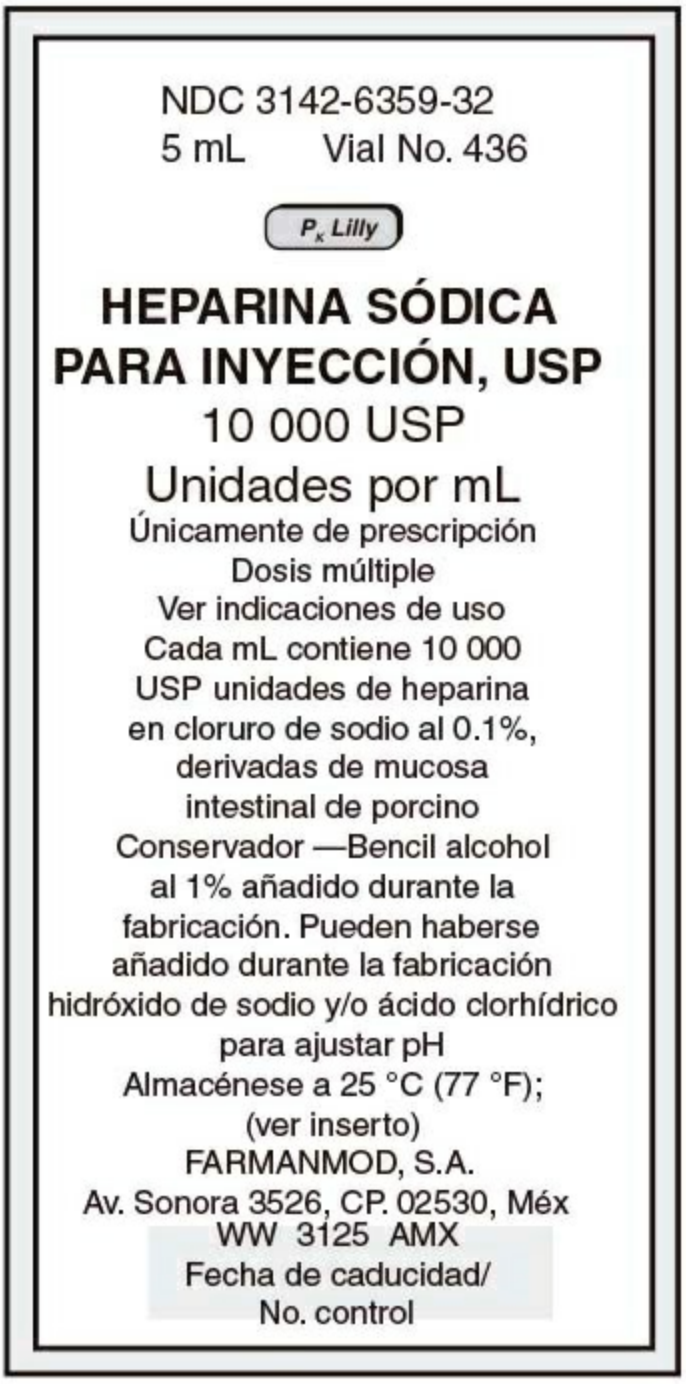


Figura 13–1. Heparina sódica para inyección. (Cortesía de Eli Lilly Company, Indianapolis, IN.)

Para administrar prepare la heparina con seguridad, ¡lea primero la etiqueta del frasco con cuidado! Existen varias potencias de dosificación, desde las formulaciones para aplicación lavado de líneas IV (10 U/mL) hasta

la solución de heparina (10 000 U/mL). A continuación, se debe primero determinar que la dosis prescrita se encuentre dentro de los límites normales y que se pueda administrar con seguridad de acuerdo a los resultados de pruebas de coagulación, es decir el tiempo parcial de tromboplastina (TPT). Luego, verifique la vía de administración y calcule la dosis de 24 h para estimar la seguridad del fármaco.

HEPARINA PARA APLICACIÓN SUBCUTÁNEA

REGLA

Para preparar heparina para aplicación SC determine que la dosis se encuentre dentro del rango normal de seguridad y calcular la dosis deseada de acuerdo a la dosis disponible. Use uno de los tres métodos para calcular la dosis. Para administrar use una jeringa de tuberculina o precargada.

Ejemplo 1:

Administre 5 000 unidades de heparina por vía subcutánea cada 6 h.

Verifique:

Determine si la dosis prescrita está dentro de la dosis normal de heparinización en adultos 24 h. Heparina 5 000 U cada 6 h es igual a 20 000 U × 24 h (5 000 U × 4 dosis). Lo que está dentro de la dosis segura.

Seleccione:

Seleccione heparina 10 000 U/mL; frasco de 5 mL.

Razones y proporciones

10 000 U : 1 mL = 5 000 U : x mL
10 000x = 5 000

$$x = \frac{\cancel{5\,000}^{1}}{\cancel{10\,000}_{2}} = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ mL}$$

Respuesta: 0.5 mL

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{5\,000 \text{ U}}{10\,000 \text{ U}} \times 1 \text{ mL} = x$$

$$x = \frac{\cancel{5\,000 \text{ U}}^{1}}{\cancel{10\,000 \text{ U}}_{3}} = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ mL}$$

Respuesta: 0.5 mL

Análisis dimensional

$$5\,000\,\cancel{\text{U}} \times \frac{1\ (\text{mL})}{10\,000\,\cancel{\text{U}}} =$$

$$\frac{5\,000\ \text{U} \times 1\ (\text{mL})}{10\,000\ \text{U}} = \frac{5\,000\ \text{mL}}{10\,000\ \text{U}}$$

$$= \frac{1}{2} = 0.5\ \text{mL}$$

Respuesta: 0.5 mL

Ejemplo 2:

Se prescriben a un paciente 3 000 unidades de heparina para administrar por vía subcutánea cada 12 horas.

Verifique:

Determine si la dosis prescrita está dentro de la dosis normal de heparinización en adultos en 24 h Heparina 3 000 U/12 h equivale a 6 000 U/24 h. Esto está en el rango seguro.

Seleccione:

Seleccione heparina 5 000 U/mL, frasco de 10 mL.

Razones y proporciones

5 000 U: 1 mL = 3 000 U : x mL
5 000x = 3 000

$$x = \frac{\cancel{3\,000}^{3}}{\cancel{5\,000}_{5}} = \frac{3}{5} = 0.6 \text{ mL}$$

Respuesta: 0.6 mL

Método de la fórmula

$$\frac{\text{D}}{\text{H}} \times \text{Q} = x$$

$$\frac{3\,000 \text{ U}}{5\,000 \text{ U}} \times 1 \text{ mL} = x$$

$$\frac{\cancel{3\,000}^{3}}{\cancel{5\,000}_{5}} = \frac{3}{5} = 0.6 \text{ mL}$$

Respuesta: 0.6 mL

Análisis dimensional

$$\frac{3\,000 \text{ U}}{} \times \frac{1 \text{ mL}}{5\,000 \text{ U}}$$

$$= \frac{3\,000 \cancel{\text{U}}}{} \times \frac{1 \text{ (mL)}}{5\,000 \cancel{\text{U}}}$$

$$= \frac{3\,000 \times 1 \text{ (mL)}}{5\,000} = \frac{\cancel{3\,000}^{3}}{\cancel{5\,000}_{5}} = \frac{3}{5} = 0.6$$

Respuesta: 0.6 mL

HEPARINA PARA INFUSIÓN INTRAVENOSA

Al administrar heparina por vía IV se requieren hacer algunos cálculos especiales.

REGLA

Para añadir heparina a una solución IV: calcule la cantidad deseada en base a la concentración disponible. Use uno de los tres métodos para el cálculo, aquí se usa el método de la fórmula como ejemplo.

Ejemplo:

El médico indica 25 000 U de heparina en 0.5 NS. La heparina está disponible en un frasco marcado como 5 000 U/mL. ¿Cuántos mL de heparina debe administrar a la solución IV?

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{25\ 000\ U}{5\ 000\ U} \times 1\ mL = x$$

$$\frac{25\ 000}{5\ 000} = \frac{25}{5} = \frac{5}{1} = 5\ mL$$

Respuesta: añadir 5 mL de heparina a la solución IV

CÁLCULO DEL FLUJO DE HEPARINA (ML/H) CUANDO SE INDICAN UNIDADES POR HORA

REGLA

Para determinar el flujo (mL/h) cuando la heparina está indicada en U/h: calcule la dosis por hora deseada basado en la concentración disponible. Use uno de los tres métodos para el cálculo. Use bomba de infusión para la administración.

Ejemplo 1:

El médico indica 1 000 U/h de heparina. Tiene disponible D5 en frasco de 500 mL y se le agregan 20 000 U de heparina. Calcule el flujo en mL/h.

Razones y proporciones

20 000 U : 500 mL = 1 000 U : x mL
20 000x = 500 000 (500 × 1 000)

$$x = \frac{\cancel{500\,000}^{25}}{\cancel{20\,000}_{1}} = \frac{25}{1} = 25 \text{ mL/h}$$

Respuesta: 25 mL/h

Método de la fórmula

$$\frac{{}^{1}1\ 000\ \text{U}}{{}_{20}20\ 000\ \text{U}} \times 500$$

$$\frac{1}{20} \times 500 = \frac{500}{20} = \frac{25}{1} = 25\ \text{mL/h}$$

Respuesta: 25 mL/h

Análisis dimensional

$$\frac{1\ 000\ \text{U}}{\text{h}} \times \frac{500\ \text{mL}}{20\ 000\ \text{U}}$$

$$\frac{1\ 000\ \cancel{\text{U}}}{\text{h}} \times \frac{500\ (\text{mL})}{20\ 000\ \cancel{\text{U}}}$$

$$= \frac{1\ 000 \times 500\ (\text{mL})}{20\ 000}$$

$$= \frac{\cancel{500\ 000}^{25}}{\cancel{20\ 000}_{1}} = 25\ \text{mL/h}$$

Respuesta: 25 mL/h

Ejemplo 2:

El médico prescribió 600 U/h de heparina. Usted tiene disponible 1 000 mL de solución glucosada al 5% con 25 000 U de heparina. Calcule la velocidad de flujo en mL por h. Deberá utilizar una bomba de infusión.

Razones y proporciones

25 000 U : 1 000 mL = 600 U : x mL
25 000x = 600 000 (1 000 × 600)

$$x = \frac{\cancel{600\,000}^{24}}{\cancel{25\,000}_{1}} = \frac{24}{1} = 24 \text{ mL/h}$$

Respuesta: 24 mL/h

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$= \frac{600 \text{ U}}{25\,000 \text{ U}} \times 1\,000 \text{ mL} = x$$

$$\frac{600}{25\,000} \times 1\,000 \text{ mL} = \frac{\cancel{600\,000}^{24}}{\cancel{25\,000}_{1}}$$

$$= \frac{24}{1} = 24 \text{ mL/h}$$

Respuesta: 24 mL/h

Análisis dimensional

$$\frac{600\ \text{U}}{\text{h}} \times \frac{1\ 000\ \text{mL}}{25\ 000\ \text{U}}$$

$$\frac{600\ \cancel{\text{U}}}{\text{h}} \times \frac{1\ 000\ (\text{mL})}{20\ 000\ \cancel{\text{U}}}$$

$$= \frac{600 \times 1\ 000\ (\text{mL})}{20\ 000} = \frac{\cancel{600\ 000}^{24}}{\cancel{25\ 000}_{1}}$$

$$= \frac{24}{1} = 24\ \text{mL/h}$$

Respuesta: 24 mL/h

CÁLCULO DE LA DOSIS DE HEPARINA (U/H) CUANDO SE INDICA EN ML/H

REGLA

Para determinar U/h cuando la heparina se indica en mL/h: calcule la dosis por hora deseada en base a la concentración disponible. Use uno de los tres métodos para el cálculo de la dosis.

Ejemplo:

Administre 1 000 mL de solución glucosaza al 5% con 30 000 unidades de heparina para infusión a 30 mL/h. Calcule la dosis por hora de heparina.

Razones y proporciones

30 000 U : 1 000 mL = x U : 30 mL

1 000x = 900 000 (30 000 × 30)

$$30\,000\ \text{U} : 1\,000\ \text{mL} = x\ \text{U} : 30\ \text{mL}$$

$$1\,000x = 900\,000\ (30\,000 \times 30)$$

$$x = \frac{\cancel{900\,000}^{900}}{\cancel{1\,000}_{1}} = 900$$

$$x = 900\ \text{U/h}$$

Respuesta: 900 U/h

Método de la fórmula

$$\frac{\text{D}}{\text{H}} \times \text{Q} = x$$

$$\frac{x\ \text{U/h}}{30\,000} \times 1\,000\ \text{mL} = 30\ \text{mL/h}$$

$$1\,000x = 900\,000\ (30 \times 30\,000)$$

$$x = 900\ \text{U/h}$$

Respuesta: 900 U/h

Análisis dimensional

$$\frac{30\ \text{mL}}{\text{h}} \times \frac{300\ 00\ \text{U}}{1\ 000\ \text{mL}}$$

$$\frac{30\ \cancel{\text{mL}}}{\text{h}} \times \frac{300\ 000\ (\text{U})}{1\ 000\ \cancel{\text{mL}}}$$

$$= \frac{30 \times 300\ 000\ (\text{U})}{1\ 000}$$

$$= \frac{\cancel{900\ 000}^{900}}{\cancel{1\ 000}_{1}} = \frac{900}{1}$$

$$= 900\ \text{U/h}$$

Respuesta: 900 U/h

ADMINISTRACIÓN DE HEPARINA BASADA EN EL PESO

Cálculo del flujo de heparina (mL/h) cuando se indica basada en peso (U/kg/h)

REGLA

Para calcular el flujo de heparina (mL/h) cuando está indicada en U/kg/h: convierta a unidades similares (lb a kg), calcule las U/h y los mL/h usando uno de los tres métodos. Aquí se usa el método de la fórmula como ejemplo.

Ejemplo:

El médico prescribe heparina 12 500 unidades en 250 mL de solución

glucosada al 5% para infusión de 16 U/kg/h en un paciente que pesa 124 lb. La enfermera debe ajustar la bomba de infusión a _____ mL/h.

Convierta libras a kg:

124 lb ÷ 2.2 lb/kg = 56.4 kg Redondee el décimo más cercano (56 kg)

Calcule unidades/h:

16 U/kg/h × 56 kg = 896 unidades/h

Utilizando el Método de la fórmula:

$$\frac{D}{H} \times Q = mL/h$$

Calcule mL/h:

$$\frac{896 \text{ unidades/h}}{12\,500 \text{ unidades}} \times 250 \text{ mL} = x$$

Encuentre el valor x

x = 17.75 o 18 mL/h

Respuesta: ajuste la bomba de infusión a 18 mL/h

Calcular la dosis de heparina por peso (U/kg/h) cuando la heparina se indica por flujo (mL/h)

REGLA

Para calcular U/kg/h cuando se conoce el flujo (mL/h): convierta a unidades semejantes (lb a kg) y calcule las U/h. Use uno de los tres métodos para el cálculo. Aquí se usará razones y proporciones.

Ejemplo:

Se tiene una infusión de heparina 12 500 unidades en 250 mL de solución glucosada al 5% a 15 mL/h en un paciente que pesa 189 lb. ¿Cuántas unidades/kg/h debe recibir el paciente?

Convierta libras a kg:

189 lb ÷ 22 lb/kg = 86 kg

Calcule unidades/h usando razones y proporciones:

12 500 U : 250 mL = x U : 15 mL
250x = 187 000 (12 500 × 15)
x = (187 500/250) = 750 unidades/h

Calcule U/kg/h:

750 unidades/h ÷ 86 kg = 8.7

Respuesta: 8.7 unidades/kg/h

PROTOCOLO DE HEPARINA CON BASE EN EL PESO

Muchos hospitales usan protocolos estandarizados (guías clínicas) basadas en el peso del paciente y resultados de laboratorio (TTP) para indicar un rango terapéutico. La dosis de impregnación (bolo) se indica en U/kg y es seguido de una infusión intravenosa continua. La infusión se ajustará con base en la respuesta del TTP. La dosis se aumenta o se reduce para acercarlo al rango terapéutico deseado. El hospital ofrece una guía de seguridad para la aplicación de dosis-respuesta. Enoxaparina y dalteparina son ejemplos de heparinas de bajo peso molecular. Véase el cuadro 13–1.

Cuadro 13–1. Protocolo de heparina con base en el peso	
TTP menor a 36	Dar 80 U/kg
	Aumentar la infusión 4 U/kg/h
TTP de 36 a 45	Dar 40 U/kg en bolo.
	Aumentar la infusión 2 U/kg/h
TTP de 46 a 64	Aumentar la infusión 1 U/kg/h
TTP 65 a 105	Sin cambio
TTP 106 a 120	Reducir la infusión 1 U/kg/h
TTP 121 a 150	Reducir la infusión 2 U/kg/h
TTP mayor a 150	Suspender la infusión una hora y luego reducir la infusión 3 U/kg/h

Reimpreso con permiso del The Chester County Hospital, West Chester, PA.

CALCULAR EL FLUJO (ML/H) IV DE HEPARINA CUANDO SE INDICA SEGÚN UN PROTOCOLO CON BASE EN EL PESO

REGLA

Para aplicar heparina conforme a protocolo: convierta el peso del paciente a kilogramos, calcule la dosis del bolo (U) y calcule el ritmo de infusión usando uno de los tres métodos. Se usará el método de la fórmula como

ejemplo.

Ejemplo 1:

El médico indica 60 U/kg de heparina Ejemplo 1: en bolo para un paciente que pesa

110 lb. La heparina se encuentra en frascos de 5 000 U/mL para el bolo. La infusión está indicada a 20 U/kg/h y está disponible en un frasco de 25 000 U/500 mL NS. La enfermera debe dar _____ mL en bolo y programar la bomba de infusión a _____ mL/h.

Convierta libras a kg::

110 lb ÷ 22 lb/kg = 50 kg libras a kg:

Calcule el bolo

60 U/kg × 50 kg = 3 000 U

La heparina se encuentra en concentración de 5 000 U/mL

Utilizando el Método de la fórmula:

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{3\ 000\ \text{unidades}}{5\ 000\ \text{unidades}} \times 1\ \text{mL} = \frac{3}{5}\ \text{mL} = 0.6\ \text{mL}$$

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

Respuesta: dar 0.6 mL en bolo

Iniciar la infusión:

Iniciar la infusión a 20 U/kg/h

Calcule mL/h:

Heparina disponible a 25 000 U en mL/h: 500 mL

Utilizando el Método de la fórmula:

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

Calcule unidades/h: 20 U/kg/h × 50 kg = 1 000 U/h

Calcule mL/h:

$$\frac{1\,000 \text{ unidades/h}}{12\,500 \text{ unidades}} \times 500 \text{ mL} = 2$$

Respuesta: programar la bomba a 20 mL/h.

Ejemplo 2:

El médico indica heparina 12 500 U en 500 mL NS para un paciente que pesa 132 lb. Administre un bolo de 80 U/kg y está disponible en concentración de 10 000 U/mL, seguido de una infusión de 20 U/kg/h. La enfermera debe administrar _____ mL en bolo y programar la infusión a _____ mL/h.

Convierta libras a kg:

132 lb ÷ 2.2 lb/kg = 60 kg

Calcule el bolo:

80 unidades/kg × 60 kg = 4 800 U La heparina está a 10 000 U/mL

Use el Método de la fórmula para calcular la dosis del bolo:

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{4\,800 \text{ unidades}}{10\,000 \text{ unidades}} \times 1 \text{ mL} = \frac{48}{100} = 0.48 \text{ mL}$$

Respuesta: dar 0.48 mL en bolo.

Iniciar la infusión:

20 U/kg/h × 60 kg = 1 200 unidades/h

Calcule mL/h:

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$= \frac{1\,200 \text{ U/h}}{12\,500 \text{ U}} \times 500 \text{ mL} = x$$

$$= \frac{1\,200 \times 500}{12\,500} = \frac{\cancel{600\,000}^{48}}{\cancel{12\,500}_{1}}$$

$$= \frac{48}{1} = 48 \text{ mL/h}$$

Respuesta: programar la bomba a 48 mL/h

REVISIÓN FINAL DE CAPÍTULO

Completar los siguientes problemas:

1. Administre 500 mL de solución mixta de glucosa al 5% (NS) con 10 000 U de heparina para infusión a 20 mL/h. Calcule la dosis por hora de heparina. ¿La dosis se encuentra dentro del rango de seguridad para 24 horas? Respuesta = _____ U/h. **¿Segura o no segura?** ____

2. Administre 1 000 mL de solución glucosada al 5% con 10 000 U de heparina por vía IV en 24 h. ¿La dosis se encuentra dentro del rango de seguridad para 24 h? _____.

3. Administre 800 U de heparina por vía IV cada hora. Tiene 1 000 mL de solución mixta glucosada al 5% NS con 40 000 U de heparina. Calcule la velocidad de flujo.

Respuesta = _____ mL/h _____ ggt/min

4. El médico prescribe un bolo de heparina de 80 unidades/kg seguido de una infusión de heparina de 12 500 unidades en 250 mL de solución glucosada al 5% a 18 unidades/kg/h en un paciente que pesa 56 kg. Debe administrar _____ unidades IV en bolo y ajustar la bomba de infusión a _____ mL/h.

5. Le hacen entrega de los resultados de una prueba de TTP del paciente anterior y el protocolo señala que se debe incrementar la infusión 2 unidades/kg/h. Después de recalcular la velocidad la bomba de infusión se debe ajustar a _____ mL/h.

Verificación de pensamiento crítico
Dado que se incrementó la infusión, ¿se puede inferir que el resultado del TTP del paciente fue igual, mayor o menor que la lectura previa de control? _____. **¿Igual, menor o mayor?**

6. Se tiene una infusión de 12 500 unidades de heparina en 250 mL de solución glucosada al 5% a 21 mL/h en un paciente que pesa 92 kg. ¿Cuántas U/kg/h se administran al paciente con esta velocidad de flujo? _____.

7. Se administrarán 10 000 unidades de heparina por vía subcutánea a las 8:00 a.m. y a las 8:00 p.m. por 5 días. Hay disponibilidad de heparina sódica en un catucho con aguja de 15 000 unidades por mL. La enfermera debe administrar _____ mL cada 12 h para una dosis total de _____ U/24 h. ¿Esto está o no dentro del rango de dosificación normal? _____.

8. Se van a administrar 8 000 unidades de heparina sódica por vía subcutánea cada 8 h. El medicamento está disponible en frascos etiquetados en 10 000 unidades por mililitro. La enfermera debe administrar _____ mL cada 8 h para una dosis total de _____ U/24 h. ¿Esto está o no dentro del rango de dosificación normal? _____.

Verificación de pensamiento crítico

Si se prescribió una dosis alterna para este paciente, ¿qué dosis diaria será no segura para su administración? _____ **¿10 000 U/8 h; 12 000 U/8 h o 15 000 U/8 h?**

9. El médico prescribió 5 000 unidades de heparina sódica por vía subcutánea dos veces al día. La heparina está disponible en frascos etiquetados como 7 500 unidades por mililitro. La enfermera debe administrar _____ mL dos veces diario para obtener una dosis total de _____ U/24 horas. ¿Esto está o no dentro del rango de dosificación normal? _____.

10. El médico prescribió 5 000 unidades de heparina para aplicación por vía intravenosa a través de un Sello de heparina (Hep-Lock). La heparina está disponible en frascos de 10 mL en una concentración de 20 000 unidades por mililitro. La enfermera debe administrar _____ mL.

11. El médico prescribió una solución glucosada al 5% de 500 mL con 30 000 unidades de heparina para infusión intravenosa a 10 mL/h. Calcule la dosis por hora de heparina: _____ U/h en 10 mL.

12. El médico prescribió 1 000 mL de solución NS al 0.45% con 15 000 U de heparina por vía IV, cada 8 horas. Calcule las unidades para 24 horas:_____ ¿Se encuentran en un rango seguro o inseguro? _____.

13. Se van a administrar 500 U de heparina por vía IV cada hora. Tiene 1 000

mL de una solución glucosada al 5% con 10 000 U de heparina. Calcule la velocidad de flujo. La infusión será de _____ mL/h.

14. Se van a administrar 500 mL de solución glucosada al 5% con 15 000 unidades de heparina en 24 horas. Mediante el uso de una bomba de infusión, la enfermera debe ajustar la velocidad de flujo a _____ mL/h para administrar _____ unidades/hora de heparina.

15. El resultado de TPTa está elevado y el protocolo indica que debe suspender la infusión de heparina (12 500 unidades en 250 mL de solución glucosada al 5%) durante 1 h y reiniciar a 10 unidades/kg/h. Si el paciente pesa 140 lb, ¿cuántos mL/h se deben administrar? _____.

16. Se tiene una infusión de 12 500 unidades de heparina en 250 mL de solución glucosada al 5% a 15 mL/h en un paciente que pesa 126 lb. Debe documentar que al paciente se administran _____ unidades/kg/h.

CAPÍTULO • CATORCE

Cálculo de dosis pediátricas y tratamiento intravenoso

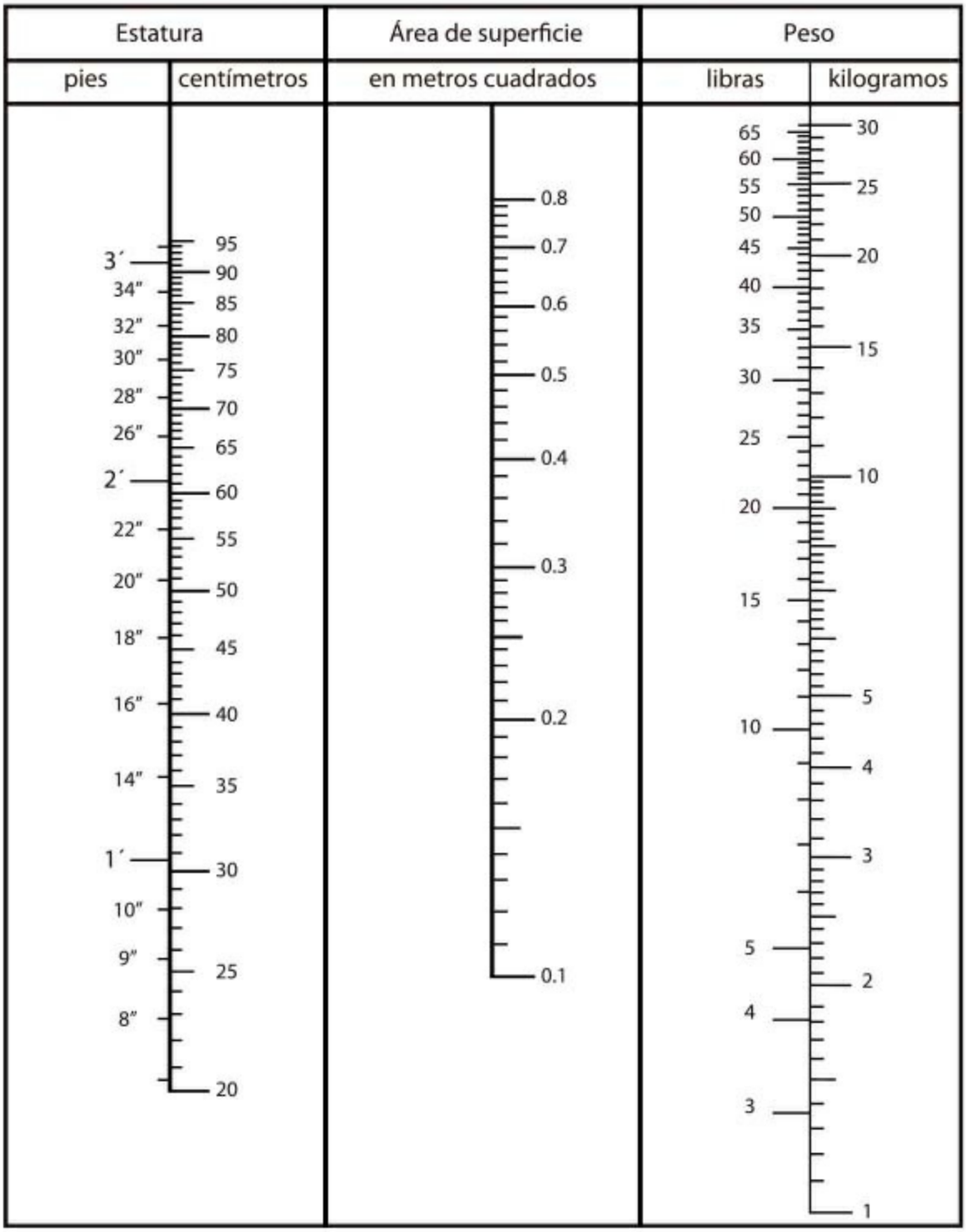
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al terminar este capítulo, usted debe ser capaz de:

- Convertir peso de libras a kilogramos, kilogramos a libras y de gramos a kilogramos.
- Calcular el rango entre la dosis mínima y mayor seguras y calcular la dosis total diaria segura.
- Estimar el área de superficie corporal mediante nomograma y formula.
- Calcular las dosis parenteral y oral con base en el peso corporal (mg/kg) y en el área de superficie corporal (ASC).
- Calcular el flujo IV.
- Calcular la administración de medicamento intravenoso intermitente (BLIV o de “caballito”).

Cuando se preparan y administran medicamentos para infantes (del nacimiento a los 12 meses de edad), niños (de 1 a 12 años) y adolescentes (13 a 18 años) es necesario tener un cuidado extremo. Hay gran variación entre niños (estatura, peso, madurez del sistema y velocidad de absorción de los medicamentos) y se usan dos métodos para el cálculo de dosis pediátricas. Se calcula ya sea con base en el peso (mg/kg) o por área de superficie corporal (ASC) medido en metros cuadrados (m2), por lo tanto, necesitara acostumbrarse a convertir de libras a kilogramos (1 kg = 2.2 lb), gramos a kilogramos (1 kg = 1 000 g), microgramos a miligramos (1 mg = 1 000 μg) y a usar un nomograma de West, el cual se muestra en la figura 14–1.

Nomograma para calcular la superficie corporal de lactantes y niños pequeños



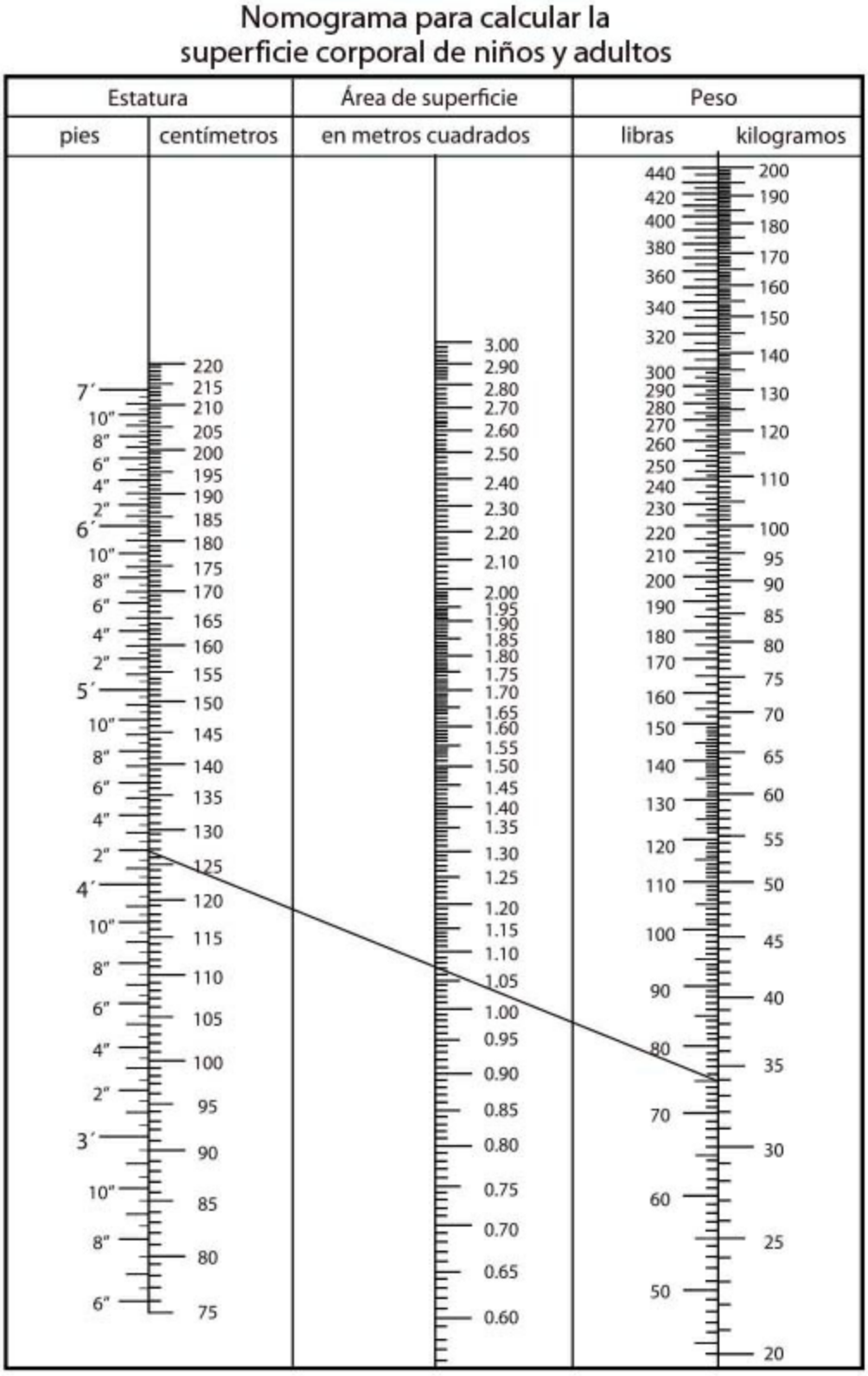


Figura 14-1. Nomograma de West para estimación del área de superficie corporal. El nomograma indica un ASC de 1.05 m2 para un niño de 75 lb (34

kg) de peso y estatura de 4 pies 2 pulgadas (127 cm). (Ilustraciones cortesía de Abbot Laboratories, North Chicago, IL.).

¡Antes de administrar un medicamento, **la enfermera siempre debe tener la certeza de que la dosis indicada es segura! Así como compararla con las recomendaciones del rango de seguridad para calcular la dosis. En todos los casos deberá utilizar una calculadora y confirmar sus resultados.**

Los medicamentos **pediátricos orales** se indican en forma líquida siempre que es posible. Es preferible usar un gotero o una jeringa para administración de medicamentos a infantes y preescolares. Se puede usar una taza para niños en edad escolar. Los medicamentos parenterales más frecuentes para las inmunizaciones e insulina son subcutáneos (brazo, abdomen o muslo). La vía intramuscular (muslo anterior para infantes y nalga para preescolares) es usada para el caso de las vacunas. Las dosis deben ser menos 1 mL para los menores de 5 años de edad (0.5 mL para infantes), con la medida realizada en jeringas de tuberculina.

A niños entre 6 y 12 años de edad, se les puede administrar hasta 2 mL de solución por aplicación y 3 mL para adolescentes. Véase el apéndice E para más información de la aplicación SC y el apéndice H para aplicación IM pediátrica.

El apéndice I aborda los intereses de enfermería para aplicación de dosis pediátricas.

Es necesario que la dosificación IV pediátrica sea tan exacta como sea posible, debido al estrecho margen del balance de líquidos. Por lo tanto, se deben usar micro goteros, equipo de control de volumen (Buretrol) o una bomba de infusión. **Recuerde:** el volumen total del líquido contiene medicamento, diluyente y un volumen para lavado (5 a 25 mL). El ritmo de infusión se calcula tanto en gotas por minuto (Buretrol) como en mL/h con uso de micro gotero o bomba de infusión.

CONVERSIONES DE PESO

Convertir peso de libras a kilogramos y de

kilogramos a libras

Cuando se indican medicamentos en miligramos por kilo (mg/kg) de peso corporal primero se deben convertir las libras a kilogramos. Hay 2.2 libras en cada kilogramo. Nota: si el peso de un niño está en libras y onzas se debe aproximar en decimales de libra para la conversión.

REGLA

Para convertir de libras a kilogramos: **divida** el peso del paciente entre 2.2. Para convertir kilogramos a libras haga la misma operación pero ahora mediante una **multiplicación. Nota:** para neonatos prematuros es probable que tenga que trabajar con gramos (1 000 g = 1 Kg). Use uno de los tres métodos para cálculo de la dosis: división o multiplicación simple, razones y proporciones o análisis dimensional.

Ejemplo 1:

Convierta el peso de un niño de 44 lb a kilogramos

División básica

Mueva el punto decimal del divisor y del dividendo el mismo número de lugares. Coloque el punto decimal directamente arriba de la línea del cociente.

$$2.2.\ \overline{)44.0.}$$

$$22\overline{)440.}\ \begin{matrix}20.\ \text{(cociente)}\end{matrix}$$

Respuesta: 20 kg

Razones y proporciones

$$2.2\ \text{lb} : 1\ \text{kg} = 44\ \text{lb} : x\ \text{kg}$$
$$2.2x = 44$$
$$x = \frac{44}{2.2} = \frac{\cancel{440}^{20}}{\cancel{22}_{1}} = \frac{20}{1} = 20\ \text{mL}$$

Respuesta: 20 kg

Nota: mover el punto decimal en el denominador y el numerador el mismo número de espacios antes de hacer la cancelación.

Análisis dimensional

$$\frac{44\ \text{lb}}{} \times \frac{1\ \text{kg}}{2.2\ \text{lb}}$$

$$\frac{44\ \cancel{\text{lb}}}{} \times \frac{1\ \text{kg}}{2.2\ \cancel{\text{lb}}} = \frac{44 \times 1\ (\text{kg})}{2.2}$$

$$= \frac{\cancel{440}^{20}}{\cancel{22}_{1}} = \frac{20}{1} = 20$$

Respuesta: 20 kg

Nota: mover el punto decimal en el denominador y el numerador el mismo

número de espacios antes de hacer la cancelación.

Ejemplo 2:

Convertir peso de un niño de 25 kg a libras.

Multiplicación básica

2.2 lb × 25 kg/lb = 55 lb

Respuesta: 55 libras

Razones y proporciones

2.2 lb : 1 kg = x lb : 25 kg
x = 25 ×2.2
x = 55 puntos
Respuesta: 55 libras

Análisis dimensional

$$\frac{25\ \text{kg}}{} \times \frac{2.2\ \text{lb}}{1\ \text{kg}}$$

$$\frac{25\ \cancel{\text{kg}}}{} \times \frac{2.2\ (\text{lb})}{1\ \cancel{\text{kg}}} = \frac{25 \times 2.2}{1} = 55$$

Respuesta: 55 libras

Convertir el peso en gramos a kilogramos

REGLA

Para convertir gramos en kilogramos para infantes: divida el peso del infante en gramos entre 1 000 y redondeé al decimal más cercano.

Ejemplo:

Convertir peso de un niño de 25 kg a libras.

Razones y proporciones

$$1 \text{ kg} : 1\,000 \text{ g} = x \text{ lb} : 2.270 \text{ g}$$
$$1\,000x = 2.2270$$

$$x = \frac{2.270}{1\,000} = 2.27 \text{ kg}$$

Respuesta: 2.3 kg

Análisis dimensional

$$\frac{2.270\ \text{g}}{} \times \frac{1\ \text{kg}}{1\ 000\ \text{g}}$$

$$\frac{2.270\ \text{g}}{} \times \frac{1\ \text{kg}}{1\ 000\ \text{g}} = \frac{2.270 \times 1\ (\text{kg})}{1\ 000}$$

$$x = \frac{2.270}{1\ 000} = 2.27$$

Respuesta: 2.3 kg

ESTIMAR LA DOSIS DIARIA TOTAL SEGURA

Los medicamentos pediátricos tienen un rango de seguridad entre una dosis mínima y una dosis máxima (ventana terapéutica). Esta información se encuentra en la etiqueta del medicamento, un vademécum o los protocolos institucionales y se requiere para calcular cualquier dosis que se administre a un niño.

REGLA

Para calcular la seguridad de la dosis diaria total multiplique el peso del paciente en kilogramos por la dosis recomendada en miligramos.

Ejemplo 1:

Un niño pesa 15 kg. La dosis diaria segura del medicamento es de 4 mg/kg/día.

Estime la dosis diaria total

4 mg × 15 kg = 60 mg/día
Respuesta: dosis diaria total segura = 60 mg por día

Ejemplo 2:

Un niño pesa 20 kg. El medico indica 10 mg de un medicamento cada 6 horas. La dosis segura diaria es de 2.5 mg/kg/día.

Estime la dosis diaria total

10 mg × 4 dosis = 40 mg/día
(24 h ÷ 6 = 4 dosis/día)

Determine si la dosis prescrita es segura

La dosis segura: 2.5 mg/kg/día
Estime: 2.5 mg × 20 kg = 50 mg, dividido en
4 dosis = 12.5 mg/dosis
Determine: la dosis de 10 mg c/4 h es segura.

REGLA

Para calcular los rangos de seguridad máximo y mínimo: multiplique el peso del niño por los rangos de dosis seguros en miligramos: miligramos por kilogramo por día (mg/kg/día) o miligramos por kilogramo por dosis (mg/kg/dosis).

Ejemplo:

Un médico indica 75 mg de antibiótico c/8 h para un niño que pesa 30 kg. El rango de seguridad del medicamento es de 6 a 8 mg/kg/día. Calcule las dosis seguras menor y mayor.

Estime la dosis diaria total:

75 mg × 3 dosis (24 h ÷ 8 h) = 225 mg

Calcule la dosis menor:

6 mg/kg/día × 30 kg = 180 mg

Calcule la dosis mayor:

8 mg/kg/día × 30 kg = 240 mg

Determine si la dosis es segura:

Si, la dosis diaria total de 225 mg es segura.

CÁLCULO DE DOSIS ORAL Y PARENTERAL CON BASE EN EL PESO CORPORAL (MG/KG)

REGLA

Para calcular la dosis con base en el peso corporal: **convierta** de libras a kilogramos (divida entre 2.2), **calcule** el rango de seguridad, **compare** la dosis prescrita con los rangos de seguridad y **calcule** la dosis necesaria con alguno de los tres métodos. Recuerde la secuencia: **¡convierta, calcule, compare y calcule!**

Ejemplo:

El medico prescribe un antibiótico en 20 mg/kg/día VO. El paciente pesa 44 lb. El antibiótico está disponible en 250 mg por 10 mL. La dosis segura es de 20 a 40 mg/kg/día. La enfermera debe administrar X mL dos veces diarias.

Convierta:

44 lb a kilogramos. 44 lb ÷ 2.2 lb/kg = 20 kg

Calcule la dosis segura:

El rango de dosis segura es de 20 a 40 mg/kg/día

20 kg × 20 mg (dosis menor) = 400 mg
20 kg × 40 mg (dosis mayor) = 800 mg

La dosis segura es entre 400 y 800 mg al día.

Compare la dosis prescrita con la dosis segura:

La dosis prescrita es de 20 mg/kg/día o 400 mg diarias. La dosis está dentro del rango seguro menor.

Por lo tanto, la dosis es segura.

Calcule la dosis segura:

Calcule los mililitros para administrar mediante uno de los tres métodos.

Razones y proporciones

250 mg: 10 mL = 400 mg: x mL
250x = 4 000

$$x = \frac{\cancel{4\,000}^{16}}{\cancel{250}_{1}} = \frac{16}{1} = 16 \text{ mL}$$

Respuesta: 16 mL

Método de la fórmula

$$\text{Uso } \frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{400 \text{ mg}}{250 \text{ mg}} \times 10 \text{ mL} = x$$

$$\frac{400}{250} \times 10 \text{ mL} = \frac{\cancel{4\,000}^{16}}{\cancel{250}_{1}} = \frac{16}{1} = 16 \text{ mL}$$

Respuesta: 16 mL

Ejemplo 2:

Análisis dimensional

$$\frac{400 \text{ mg}}{} = \frac{10 \text{ mL}}{250 \text{ g}}$$

$$\frac{400 \cancel{\text{mg}}}{} \times \frac{10 \text{ (mL)}}{250 \cancel{\text{mg}}} = \frac{400 \times 10 \text{ (kg)}}{250}$$

$$\frac{\cancel{4\,000}^{16}}{\cancel{250}_{1}} = \frac{16}{1} = 16 \text{ mL}$$

Respuesta: 16 mL

El medico indica 125 mg de un antibiótico VO, cada 8 h para un niño de 33 lb. El antibiótico se encuentra disponible en 250 mg por cada 5 mL. El rango de dosis segura esta entre 20 y 40 mg/kg/día. La enfermera debe administrar x mL tres veces al día.

Convierta:

33 lb a kilogramos 33 lb ÷ 2.2 lb/kg = 15 kg

Calcule la dosis segura:

La dosis segura es de 20 a 40 mg/kg/día
15 kg × 20 mg (dosis menor) = 300 mg
15 kg × 40 mg (dosis mayor) = 600 mg
La dosis segura esta entre 300 y 600 mg al día.

Compare la dosis prescrita con la dosis segura:

La dosis prescrita es de 125 mg c/8 h o
375 mg/día. La dosis está dentro del rango seguro. Por lo tanto es seguro administrar la dosis.

Calcule la dosis segura:

Calcular los mililitros a administrar con uno de los siguientes métodos.

Razones y proporciones

125 mg: x mL = 250 mg: 5 mL

$250x = 625\ (5 \times 125)$

$$x = \frac{625}{250} = 2.5 \text{ mL}$$

Respuesta: 2.5 mL c/8 h

Método de la fórmula

$$\text{Uso } \frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{125 \text{ mg}}{250 \text{ mg}} \times 5 = x$$

$$\frac{425^{1}}{250_{2}} \times 5 = \frac{5}{2} = 2.5 \text{ mL}$$

Respuesta: 2.5 mL c/8 h

Análisis dimensional

$$\frac{125 \text{ mg}}{} \times \frac{5 \text{ mL}}{250 \text{ mg}}$$

$$\frac{125 \cancel{\text{mg}}}{} \times \frac{5 \text{ (mL)}}{250 \cancel{\text{mg}}} = \frac{125 \times 5 \text{ (mL)}}{250}$$

$$= \frac{625}{250} = 2.5 \text{ mL}$$

Respuesta: 2.5 mL por 8 h

ESTIMACIÓN DEL ÁREA DE SUPERFICIE CORPORAL

Estimar el área de la superficie corporal (ASC) en metros cuadrados (m2) es la forma más precisa de calcular la dosis de un medicamento. Hay dos maneras de hacerlo: puede usarse una tabla, como el nomograma de West (figura 14–1) o usar una fórmula que usa el sistema métrico, pero se requiere una calculadora capaz de realizar raíz cuadrada.

Ejemplo 1:

Un niño pesa 24 lb y mide 36 pulgadas. Para estimar el ASC trace una línea desde el peso de 24 lb hasta la talla de 36 pulgadas. La línea se intersecta en 0.5 m^2.

Respuesta: ASC = 0.5 m^2

Ejemplo 2:

Un niño pesa 50 lb y tiene una talla de 40 pulgadas. .Cuál es su ASC?

Use esta fórmula:

$$\sqrt{\frac{\text{Peso (kg)} \times \text{Estatura (cm)}}{3\,600}} = x$$

Tome la raíz cuadrada:

$\sqrt{x}$ = ASC

Convierta 50 lb a kg:

1 kg = 2.2 lb 50 Ib ÷ 2.2 Ib/kg =22.7 kg

Convierta 40 pulgadas a cm:

1 pulgada = 2.5 cm 40 pulgadas × 2.5 cm/pulgada =100 cm

Aplicar la fórmula:

$$\sqrt{\frac{22.7\ (\text{kg}) \times 100\ (\text{cm})}{3,600}} = \frac{2,270}{3,600} = 0.63$$

Calcule la raíz cuadrada:

$\sqrt{0.63}$

Respuesta: ASC = 0.79 m^2

CÁLCULO DE LAS DOSIS CON BASE EN EL ÁREA DE SUPERFICIE CORPORAL

Hay dos reglas que pueden aplicarse. La número dos es más precisa.

REGLA 1

Para calcular la dosis segura para un niño cuando sólo sabe la dosis promedio de un adulto: estime el ASC y divida la ASC (m2) del niño entre 1.73 m2 (el ASC de un adulto promedio) y multiplíquelo por la dosis de adulto.

Ejemplo 1:

El medico indica difenhidramina para un niño de 8 años que pesa 75 lb y mide 50 pulgadas (4 pies 2 pulgadas). La dosis normal para un adulto es de 25 mg c/6 h. La enfermera debe administrar x mg c/6 h. Con el nomograma de West la línea recta entre peso y talla se intersecta en 1.05 m2.

Utilice la regla del área de superficie corporal:

$$\frac{\text{ASC del niño}}{1.73\ \text{m}^2} \times \text{dosis de adulto}$$

$$\frac{1.05\ \text{m}^2}{1.73\ \text{m}^2} = 0.06 \times 25\ \text{mg} = 15.17\ \text{mg}$$

Respuesta: 15 mg c/6 horas

REGLA 2

Para calcular la dosis segura para un niño: determine el ASC del paciente y calcule la dosis segura en mg/kg/dosis con la ayuda de una referencia. Decida si la dosis prescrita está en el rango seguro y calcule la dosis mediante uno de los tres métodos.

Ejemplo 1:

El medico indica 2.5 mg de un antibiótico VO cada 12 h por 5 días para un niño que mide 34 pulgadas y pesa 25 libras. El medicamento se encuentra disponible en una tableta marcada como 5 mg. El medicamento indica que la dosis segura es de 10 mg/m2/día. La enfermera debe administrar x tabletas por dosis.

Determine el ASC:

En el nomograma trace una línea recta entre 34 pulgadas y 25 libras. La línea se intersecta en 0.5 m^2

Calcule la dosis segura:

El rango seguro de dosis es de 10 mg/ m2/día 10 mg × 0.5 m2 = 5 mg/día

Compare la dosis prescrita con la dosis segura:

La dosis prescrita es de 2.5 mg c/12 h que está dentro del rango de seguridad de 5 mg/día. Por lo tanto es una dosis segura de administrar.

Calcule la dosis:

Resuelva la x por alguno de los tres métodos.

Razones y proporciones

5 mg: 1 tableta = 2.5 mg: x
5x = 2.5

$$x = \frac{\cancel{2.5}^{1}}{\cancel{5}_{2}} = \frac{1}{2} \text{ tableta}$$

Respuesta: media tableta c/12 horas

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{2.5\ mg}{5\ mg} \times\ 1\ tableta = x$$

$$\frac{\cancel{2.5}^{1}}{\cancel{5}_{2}} = \frac{1}{2}\ tableta$$

Respuesta: media tableta c/12 horas

Análisis dimensional

$$\frac{2.5\ mg}{} \times \frac{1\ tableta}{5\ mg}$$

$$= \frac{2.5\ \cancel{mg}}{} \times \frac{1\ tableta}{5\ \cancel{mg}} = \frac{2.5 \times 1\ (tableta)}{5}$$

$$= \frac{\cancel{2.5}^{1}}{\cancel{5}_{2}} = \frac{1}{2}\ tableta$$

Respuesta: media tableta c/12 horas

PROBLEMAS PRÁCTICOS 1

1. Un médico prescribe 275 mg de claritromicina (Biaxin) VO c/8 h para un niño de 44 lb que cursa con neumonía. La dosificación segura es de 15 mg/kg/día. ¿Seria segura la dosis diaria si la enfermera administrara 275 mg/dosis? Si _____ o No _____.

2. Un médico prescribió 30 mg de codeína c/4 h, prn, para un niño que presenta dolor. El peso del niño es de 44 lb. La dosificación segura es de 5 a 10 mg/kg/dosis. ¿Seria segura la dosis diaria si la enfermera administrara 30 mg/dosis seis veces al día? Si _____ o No _____.

3. Un médico del servicio de urgencias indica 4 mg de diazepam (Valium) IV, para administración inmediata, para un niño de 44 lb que presenta convulsiones. El rango de dosificación segura es de 0.04 a 0.2 mg/kg/dosis. La enfermera administra _____ mg. ¿Es esta una dosis segura? Si _____ o No _____.

4. El medico indica 550 mg de amoxicilina con clavulanato (Augmentin) en suspensión, VO c/8 h, para un niño con otitis media. El medicamento está disponible en presentación de 250 mg/5 mL. La enfermera tiene que administrar _____mL/8 h.

5. El medico prescribe 200 mg de nitrofurantoina (Macrobid) VO c/6 h para un niño de 88 lb. El niño pesa _____ kg. El rango de dosificación segura se encuentra entre 5 y 7 mg/kg/día. Así, el rango de dosificación segura para este niño es de _____ mg/dosis. ¿Seria segura la dosificación si la enfermera administrara 60 mg/dosis? Si _____ o No _____.

6. El medico prescribe 1 g de nafcilina c/6 h para un adolescente de 132 lb. El adolescente pesa _____ kg. El rango de dosificación segura se encuentra entre 50 y 100 mg/kg/día. Así, el rango de dosificación segura para este adolescente es de _____ g/día. Si la enfermera administrara 1 g/dosis, ¿seria esto seguro? Si _____ o No _____.

7. Un médico indica 375 mg de penicilina V potásica VO c/6 h para un niño de 66 lb. El niño pesa _____ kg. El rango de dosificación segura es de 25 a 50 mg/kg/día. El rango de dosificación para este niño es de _____mg/día. ¿Es esta una dosis segura? Si _____ o No _____.

8. Un médico prescribe difenilhidantoina (Dilantin), 50 mg VO c/12 h, para un niño de 33 lb con un trastorno convulsivo. El niño pesa _____ kg. El rango de dosificación segura va de 5 a 10 mg/kg/día. El rango de dosificación para este niño es de _____mg/día. ¿Es esta una dosis segura? Si _____ o No _____.

9. El medico prescribió prednisolona (Orapred), 20 mg VO cada 12 h para un niño que pesa 44 libras. El niño pesa _____ kg. El rango de dosificación segura es de 0.5 mg a 2.0 mg/kg/día. El rango de dosificación segura para este niño es _____ mg/día. El medicamento está disponible en presentación de 5 mg/mL. La enfermera tiene que administrar _____ mL/dosis. ¿Es esta una dosis segura? Si ___ o No ___.

10. El medico prescribió ranitidina HCL, 15 mg, VO cada 12 h para un lactante de 5 kg con Enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE). El rango de dosificación segura es de 5 a 10 mg/kg/día. El rango de dosificación segura para este lactante es _____ mg/día. La enfermera debe administrar 30 mg/día, ¿Es esta una dosis segura? Si _____ o No _____.

11. Un médico prescribió isotetrinoina (Accutane), 50 mg, VO cada 12 h para tratar el acné de una adolescente de 110 lb de peso. El rango de dosificación segura es de 0.5 a 2 mg/kg/día. El rango de dosificación segura para esta adolescente es _____ mg/día. La enfermera debe administrar 50 mg/dosis, ¿Es esta una dosis segura? Si _____ o No _____.

12. El medico prescribió paracetamol (Tylenol) gotas, 100 mg, VO cada 4 h, PRN para tratamiento de la hipertermia mayor a 101.4o F = 38.5o C para un lactante que pesa 8 kg. Las gotas de paracetamol están disponibles en la presentación de 80 mg/0.8 mL. El rango de dosificación segura es de 10 a 15 mg/kg/ dosis. El rango de dosis para este lactante es de _____ mg/dosis. La enfermera debe administrar _____ mL de paracetamol. ¿Es esta una dosis segura? Si _____ o No _____.

13. El medico prescribió cefaclor (Ceclor), 200 mg, VO cada 8 h para un

bebe que pesa 33 libras. El rango de dosificación segura es de 20 a 40 mg/kg/día. El rango de dosificación para este bebe es _____ mg/día. ¿Es esta una dosis segura? Si _____ o No _____.

Verificación de pensamiento crítico
Si el médico incrementa la dosis de cefaclor a 300 mg/8h, ¿estará esta dosis dentro del rango de seguridad? _____ **¿Sí o No?**

14. Se prescribió a un niño de 4 años de edad una dosis de ceftriaxona (Rocephin) 300 mg IM. La etiqueta del medicamento de ceftriaxona señala la presentación de 500 mg/2.5 mL. Por lo anterior, usted debe administrar _____ mL.

15. Mediante el uso del ASC calcule la prescripción médica de gotas de paracetamol (Tylenol), para un niño de 6 años de edad que pesa 50 libras y mide 36 pulgadas de estatura (3 pies y 9 pulgadas). La dosis normal en el adulto es de 650 mg. El ASC del niño = ____ m2. La enfermera debe administrar _____ mg en cada dosis. Las gotas de paracetamol están disponibles en la presentación 80 mg/0.8 mL. La enfermera debe administrar _____ mL.

CÁLCULO DEL FLUJO INTRAVENOSO

Una bomba de infusión o unidad de control de volumen siempre se usa para tratamientos intravenosos pediátricos para evitar el riesgo de sobrecarga de líquidos. La unidad de control de volumen (p. ej., Buretrol) se usa cuando el volumen total es menos de 150 mL. La primera precaución que se debe tener

cuando se administran medicamentos IV en pacientes pediátricos debe ser la cantidad de líquido administrado por volumen.

Se recomienda el uso de circuitos con cámaras de goteo con factor de 60 ggt debido a que el volumen IV es menor al que se prescribe para adultos (es necesario para lactantes y niños pequeños). Las guías de regulación de velocidad de flujo y de mL/h con el uso de bomba o controlador, son las mismas en adultos y en niños (capitulo 10). Sin embargo, la vigilancia cercana de la velocidad de flujo previene una sobrecarga hídrica. Para el tratamiento intravenoso en pediatría siempre se usa un dispositivo de infusión de control de volumen o un Buretrol o Soluset. Casi siempre se usa una bomba electrónica o un controlador para regular la velocidad de infusión.

Ejemplo:

Administre 200 mL de solución RL glucosada al 5% (D5) en 4 h a un niño de cinco años. Se usa una bomba de infusión IV.

Utilice esta fórmula:

$$\frac{\text{Volumen total}}{\text{Tiempo total (minutos)}} = \frac{x \text{ (mL/h)}}{\text{60 minutos}}$$

$$\frac{200 \text{ mL}}{240 \text{ min}} = \frac{x \text{ (mL/h)}}{60 \text{ min}}$$

$$240x = 12\,000$$

$$x = \frac{12\,000}{240}$$

$$x = 50 \text{ mL/h}$$

Respuesta: Ajuste la bomba de infusión a 50mL/hora

CÁLCULO DE ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTO INTRAVENOSO INTERMITENTE (BOLO LENTO INTRAVENOSO [BLIV] O "DE CABALLITO")

Las dosis de los medicamentos IV se basan en peso y se calculan en miligramos por kilogramo. La mayoría de los fármacos vienen en polvos premezclados listos para reconstituirse (diluirse) con una cantidad de diluyente especifico. ¡Siempre siga las instrucciones del fabricante! Algunas instituciones cuentan con guías para apoyar a

Enfermería para la preparación de medicamentos IV pediátricos. Más información sobre la administración de BLIV disponible en el capítulo 10.

Siempre debe usarse un micro gotero o bomba de control de infusión. Estos equipos reducen la posibilidad de sobrecarga de líquidos. **Siempre recuerde:** cuando administre medicamento IV el volumen de líquido total contiene medicamento, diluyente, solución IV y solución para lavado (5 a 10 mL). Figura 14–2.

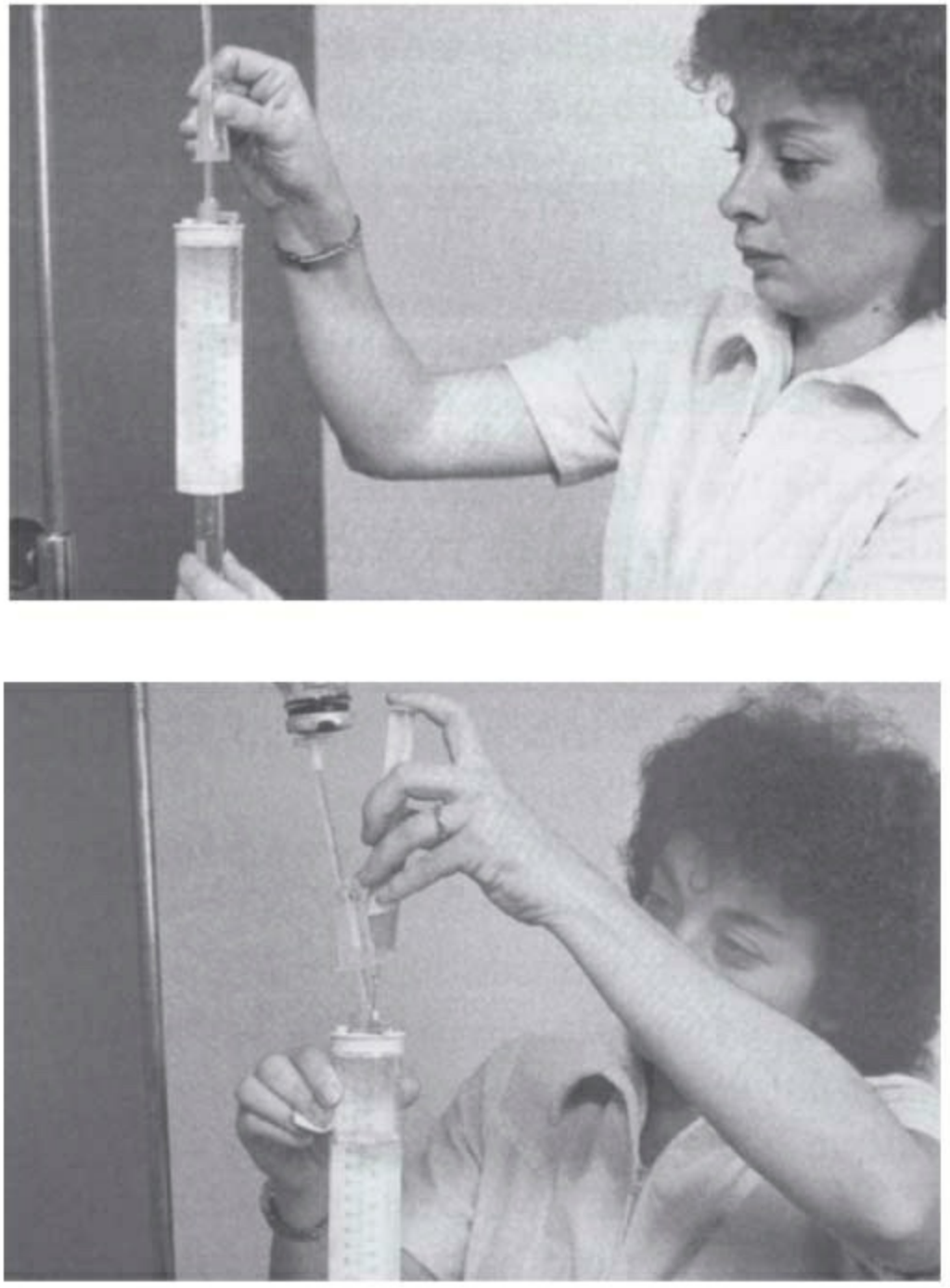


Figura 14–2. Equipo de control de volumen. (De Taylor C, Lillis C, LeMone P. [2008]. Fundamentals of nursing: the art and science of nursing care [6th ed.]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.)

REGLA

Para calcular un medicamento en BLIV:
• Convierta el peso del niño a kilogramos.
• Calcule el rango de dosis segura del medicamento. Use una referencia.
• Compare la dosis prescrita con la dosis segura.
• Verifique el tipo y volumen del diluyente para la reconstitución.
• Calcule la cantidad de medicamento para administrar.
• Agregue la solución IV y el medicamento al equipo de dosificación.
• Calcule el flujo y programe la bomba o equipo en mL/h.
• Descargue el tubo con un lavado de 5 a 20 mL de solución y registre el procedimiento. Siga las guías institucionales para el lavado.

Ejemplo 1:

El medico indica 125 mg de un antibiótico vía IV con Buretrol, c/6 h en 50 mL de

NS para 30 minutos. Seguido de un lavado con 10 mL de NS. El antibiótico está disponible como 250 mg en 4 mL y una dosis segura de 25 a 50 mg/kg/día. El niño pesa 44 lb. .La dosis prescrita es segura? La enfermera debe administrar x mL de antibiótico c/6 h en 50 mL de D5 para pasar en 30 min. La infusión debe tener un flujo de x mL/hora.

Convierta:

44 libras a kilogramos 44 libras ÷ 2.2 lb/kg = 20 kg

Calcule la dosis segura:

El rango de seguridad está entre 25 y 50 mg/kg/día.
25 mg (límite inferior) × 20 kg = 500 mg
50 mg (límite superior) × 20 kg = 1 000 mg

Compare la dosis indicada con la dosis de segura:

La dosis segura para este niño está entre 500 y 1 000 mg/día. La dosis prescrita es de 125 mg c/6 h lo que equivale a 500 mg al día.
Por lo tanto la dosis prescrita está en el rango de seguridad.

Calcule la dosis:

Resolver la x con uno de los 3 métodos.

Razones y proporciones

$$250\ \text{mg} : 4\ \text{mL} = 125\ \text{mg} : x\ \text{mL}$$
$$250x = 500\ (125 \times 2)$$
$$x = \frac{\cancel{500}^{2}}{\cancel{250}_{1}} = \frac{2}{1} = 2\ \text{mL}$$

Respuesta: $x = 2$ mL

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{125\ mg}{250\ mg} \times\ 4\ mL = x$$

$$x = \frac{125 \times 4}{250} = \frac{\cancel{500}^{2}}{\cancel{250}_{1}} = \frac{2}{1} = 2\ mL$$

Respuesta: $x = 2\ mL$

Análisis dimensional

$$\frac{125\ \cancel{mg}}{} \times \frac{4\ mL}{250\ \cancel{mg}}$$

$$\frac{125}{} \times \frac{4\ (mL)}{250} = \frac{4\ (mL) \times 125}{250}$$

$$= \frac{\cancel{500}^{2}}{\cancel{250}_{1}} = \frac{2}{1} = 2\ mL$$

Respuesta: $x = 2\ mL$

Agregue la solución IV:

Para administrar 125 debe preparar 2 mL de antibiótico. Llene con 48 mL de solución NS y entonces agregue los 2 mL del medicamento.

Calcule el flujo:

Use la formula estándar para determinar los mL/h.

$$\frac{\text{Volumen total} \times \text{Factor de goteo}}{\text{Tiempo total en minutos}} = \text{n}$$

$$\frac{50 \times 60}{60} = \frac{3\,000}{30} = 100 \text{ mL/h}$$

Programe la bomba:

Para infundir 125 mg en 50 mL de NS ajuste la bomba a 100 mL/h.

Lave el tubo:

Con 10 mL de NS

Documente los ingresos de líquido:

Ingreso de 60 mL (48 + 2 + 10)

Ejemplo 2:

A un niño de 4 años de edad que pesa Ejemplo 2: 55 lb se le prescriben 250 mg de un

Antibiótico para administrarse por BLIV vía Buretrol en 50 mL de NS c/6 h para pasar en 30 min. El rango de seguridad de dosis es de 30 a 60 mg/kg/día. El antibiótico esta en polvo de 500 mg para diluir en 2 mL de agua estéril para obtener 200 mg/mL. Use 20 mL de Solución para el lavado. El Buretrol está conectado a una bomba de infusión.

Convierta:

55 lb a kilogramos.
55 lb ÷ 2.2 lb/kg = 25 kg

Calcule la dosis segura:

La dosis segura es de 30 a 60 mg/kg/día
25 kg × 30 mg (límite inferior) = 750 mg
25 kg × 60 mg (límite superior) = 1 500 mg
La dosis segura esta entre 750 a 1 500 mg/día.

Compare la dosis prescrita con la dosis segura:

La dosis prescrita es de 250 mg c/6 h o 1 000 mg/día.
La dosis está dentro del rango de seguridad. Por lo tanto es una dosis segura.

Verifique la cantidad de diluyente:

Anadir 2 mL de agua al frasco para una solución de 200 mg/mL.

Calcule la dosis:

Resuelva x con alguno de los tres métodos.

Razones y proporciones

250 mg : x = 200 mg : 1 mL
200x = 250

$$x = \frac{\cancel{250}^{5}}{\cancel{200}_{4}} = \frac{5}{4} = 1.25 \text{ mL}$$

Respuesta: 1.25 mL

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{250 \text{ mg}}{200 \text{ mg}} \times 1 \text{ mL} = x$$

$$\frac{\cancel{250}^{5}}{\cancel{200}_{4}} = \frac{5}{4} = 1.25 \text{ mL}$$

Respuesta: 1.25 mL

Análisis dimensional

$$\frac{250\ \text{mg}}{} \times \frac{1\ \text{mL}}{200\ \text{mg}}$$

$$\frac{250\ \cancel{\text{mg}}}{} \times \frac{1\ (\text{mL})}{200\ \cancel{\text{mg}}} = \frac{250 \times 1(\text{mL})}{200}$$

$$= \frac{\cancel{250}^{5}}{\cancel{200}_{4}} = \frac{5}{4} = 1.25\ \text{mL}$$

Respuesta: 1.25 mL

Agregue la solución IV:

Agregue 48.75 mL de NS más 1.25 mL de medicamento al Buretrol.

Calcule el flujo:

Use la formula estándar. Cuando el tiempo de infusión es menor a 60 minutos agregue 60 minutos al factor de conversión.

$$\frac{\text{Volumen total}}{\text{Tiempo en min}} = \frac{\text{mL/h}}{60 \text{ min}}$$

$$\frac{50 \text{ mL}}{30 \text{ min}} = \frac{x \text{ mL}}{60 \text{ min}}$$

$$30x = 3\,000$$

$$x = 100 \text{ mL/h}$$

Programe la bomba:

Programe la bomba para 100 mL/h. La bomba infundirá 50 mL en 30 minutos.

Lavado del tubo:

Lave con 20 mL de NS

Registre el ingreso:

Registre el ingreso de 70 mL (48.75 + 1.25 + 20)

CALCULAR MEDICAMENTOS POR BOLO RÁPIDO IV

Para calcular la cantidad de medicamento para preparar por BRIV siga los

primeros cinco pasos de la siguiente regla. Como infundirá medicamento directo en la vena lo siguiente es determinar, con base a un estándar o guía de referencia, que tan rápido hay que infundirlo. Es importante que este procedimiento se realice con lentitud durante el tiempo requerido y se monitorice al paciente por posibles reacciones adversas. Es importante llevar un ritmo tal que la mitad de la dosis pase en la mitad del tiempo. Por ejemplo, si un medicamento se debe infundir en dos minutos, divida el volumen y el tiempo a la mitad y cuente un minuto, dos veces. Para mayor información véase el capítulo 10.

REVISIÓN FINAL DE CAPÍTULO

Complete los siguientes ejercicios:

1. El medico prescribió prednisolona (Orapred), 10 mg VO, cada 12 h para un niño que pesa 22 libras. El rango de dosificación es 0.5 mg a 2.0 mg/kg/día. El rango de dosificación segura para este niño es _____ mg/dosis. Esto esta/no está dentro del rango de seguridad _____.

2. El medico prescribió bacampicilina (Spectrobid), 25 mg/kg para un lactante que pesa 22 libras y tiene 12 meses de edad. El medicamento debe administrarse cada 12 h. El paciente debe recibir _____ mg cada 12 h.

3. El medico prescribió prometazina (Fenergan) durante el preoperatorio para un paciente que pesa 44 libras. La prometazina se debe administrar a la dosis de 1 mg/kg de peso corporal. La enfermera debe administrar _____ mg en el preoperatorio.

4. El medico prescribió cefalexina (Keflex)/150 mg, VO cada 6 h. El niño pesa 33 libras. La cefalexina tiene la presentación de 125 mg/5 mL. El peso del niño es _____ kg; el rango de dosificación diaria segura para este niño es _____. El niño debe recibir _____ mL cada 6 h. Esto esta/no está dentro del rango de seguridad. _____.

5. El medico prescribió fenobarbital/50 mg/cada 12 h para un paciente de 66 libras de peso. El rango de dosis segura es de 3 a 5 mg/kg/día. El peso del niño es _____ kg; el rango de dosificación diaria segura es _____mg. El niño debe recibir _____mg/día. Esto esta/no está dentro del rango de dosis seguridad _____.

Verificación de pensamiento crítico
Si el niño pesara 4 libras más, ¿la dosis diaria estaría dentro del rango de seguridad? _____ **¿Sí o No?**

6. Se prescribió sulfato de morfina por vía IV en dosis única para un niño de 10 años de edad. El niño pesa 90 libras y tiene una estatura de 52 pulgadas (4 pies y 4 pulgadas). Calcule la dosis a administrar utilizando un ASC de 1.22 m2. La dosis normal de sulfato de morfina para adultos es de 10 mg. Se deben administrar _____ mg de sulfato de morfina. El sulfato de morfina está disponible en la presentación 10 mg/2 mL. Se deben administrar _____ mL.

7. El medico prescribió tripenelamina (Pelamine) para un niño de siete años de edad que pesa 70 libras y tiene estatura de 50 pulgadas. La dosis normal del adulto es de 50 mg cada 6 h. Véase el nomograma de la figura 14–1 para determinar el área de superficie corporal en metros cuadrados. Determine el ASC_____. Calcule la dosis que el niño debe recibir dividido en cuatro dosis iguales. _____.

8. El medico prescribió 20 mg de meperidina (Demerol) cada 6 h en el periodo posoperatorio para un niño de siete años de edad que pesa 20 kg. La

meperidina está disponible en la presentación de 25 mg/mL. Se deben administrar _____ mL cada 6 horas. Después de verificar la seguridad de la dosis.

9. El medico prescribió 5 mg de gentamicina (Garamicina) para un niño. El fármaco está disponible en la presentación de 20 mg/2 mL. Para administrar 5 mg, se deben aplicar _____ mL.

10. El medico indica 325 mg de metronidazol en suspensión VO c/12 h para un niño de 44 kg. El rango de dosificación segura es de 15 mg/kg/día. La enfermera debe administrar _____ mg/día. ¿Es esta una dosis segura? Si _____ o No _____. La suspensión de metronidazol contiene 50 mg/mL. La enfermera debe administrar_____ mL/dosis.

11. El medico prescribió 225 mg de amoxicilina en suspensión VO c/8 h para un niño de 33 lb. El rango de dosificación segura es de 25 a 50 mg/kg/día. El rango de dosificación segura para este niño es de _____ mg/dosis. .Es esta una dosis segura? Si _____ o No _____.

12. El medico indica citrato de cafeína, 30 mg VO una vez al día, para un lactante de 11 libras. El rango de dosificación segura es de 5 a 10 mg/kg/dosis. ¿Es esta una dosis segura? Si _____ o No _____.

13. El medico prescribió 300 mg de cefaclor (Ceclor) VO c/8 h para un niño de 66 libras. El rango de dosificación segura se encuentra entre 20 y 40 mg/kg/ día. El rango de dosificación segura para este niño es de _____mg/día. ¿Es esta una dosis segura? Si _____ o No _____.

14. El medico indica hidrato de cloral, 400 mg VO en dosis única, para un lactante de 11 libras antes de realizarle un electroencefalograma. El rango de dosificación segura es de 25 a 50 mg/kg/dosis. ¿Es esta una dosis segura? Si _____ o No _____.

15. El medico prescribe 20 mg de espironolactona (Aldactone) VO, c/12 h

para un niño de 33 libras. El rango de dosificación segura es de 1 a 3.3 mg/kg/día. El rango de dosificación segura para este niño es de _____mg/dosis. ¿Es esta una dosis segura? Si _____ o No _____.

16. El medico indica 1 g de ácido valproico (Depakene) VO, c/12 h para un niño de 88 libras. El rango de dosificación segura es de 30 a 60 mg/kg/día. El rango de dosificación segura para este niño es de _____mg/ dosis. La enfermera debe administrar _____ mg/dosis. ¿Es esta una dosis segura? Si _____ o No _____.

17. El medico prescribió 5 mg de furosemida (Lasix) VO todas las mañanas a un lactante de 11 libras con un problema cardiaco. El rango de dosificación segura es de 0.5 a 2 mg/kg/día. El rango de dosificación segura para este niño es de _____ mg/dosis. La solución de furosemida se encuentra disponible en 10 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL cada mañana. ¿Es esta una dosis segura? Si _____ o No _____.

18. El medico prescribió gentamicina 12 mg/IV, cada 8 h para un lactante que pesa 6 kg. El rango de dosificación segura es de 2.5 mg/kg/dosis. La gentamicina está disponible en la presentación de 20 mg/mL. Se deben administrar _____ mL cada 8 h. Esto está/no está dentro del rango de dosis segura. _____.

19. El medico prescribió sulfato de morfina 5 mg IV/cada 2 h en caso necesario para el tratamiento de dolor en un niño que pesa 88 libras. El rango de dosificación segura es de 0.05 a 2.0 mg/kg/dosis. El sulfato de morfina está disponible en la presentación de 15 mg/1 mL. El peso del niño es _____ kg; el rango de dosificación segura para este niño es _____. El niño debe recibir _____ mL IV. Esto esta/no está dentro del rango de seguridad _____.

20. El medico prescribió vancomicina 300 mg IV cada 6 h para un niño que pesa 66 libras. El rango de dosis segura es de 30 mg/kg/día. El peso del niño es _____ kg; el rango de dosificación segura para este niño es _____. El

niño debería recibir _____ mg IV cada 6 horas. Esto esta/no está dentro del rango de seguridad. _____

21. El medico prescribió furosemida (Lasix) de 40 mg IV en dosis única para un niño de 88 libras de peso. La etiqueta señala "furosemida, 10 mg/mL". El rango de dosificación segura es 0.5 a 2.0 mg/kg/dosis. El peso del niño es _____ kg; el rango de dosificación segura para este niño es _____. Se deben administrar a este niño _____ mL. Esto esta/no está dentro del rango de seguridad. _____

22. El medico prescribió ampicilina 250 mg en 30 mL de solución mixta NS al 0.22% en solución glucosada al 5% para infusión de 30 min, seguido de un bolo de 15 mL. La ampicilina requiere de 5 mL para reconstitución. El factor de goteo es 60 ggt/mL. El controlador o la bomba deben ajustarse a _____ mL/hora.

23. El medico prescribió ceftriaxona (Rocephin) 500 mg en 50 mL de solución NS para infusión de 30 min a través de un Buretrol seguido de un bolo de 15 mL. La ceftriaxona requiere de 10 mL para su reconstitución. La enfermera debe ajustar el controlador a _____ mL/hora.

24. El medico prescribió gentamicina 10 mg en 50 mL de solución mixta NS al 0.45% en solución glucosada al 5% en infusión para 30 minutos a través de un Buretrol, seguido de un bolo de solución de 15 mL. El factor de goteo es 60 ggt/mL. La gentamicina está disponible en la presentación de 20 mg/2 mL. Se debe ajustar la velocidad de infusión a _____ mL/hora.

25. Se administrara a un niño un medicamento IV de 75 mg en 55 mL usando NS, en una infusión de 45 min, seguido de un bolo de solución de 15 mL. Se usa un micro gotero Soluset. La enfermera debe ajustar la bomba de infusión a _____ mL/hora.

26. Se administrara a un niño Difenilhidantoina (Dilantin) 5 mg/2 mL diluido en 10 mL de solución NS. El fármaco debe administrarse en infusión de 20 min

a través de un micro gotero Buretrol, seguido de un bolo de solución de 10 mL. La enfermera debe ajustar la bomba de infusión a _____ mL/hora.

27. Se administrara a un niño una dosis de 1 g de un antibiótico. El medicamento debe diluirse en 60 mL de solución mixta NS a 0.22% en solución glucosada al 5% para infusión de 30 min, seguido de un bolo de 15 mL. Se debe usar un circuito con micro gotero. El Buretrol está en una bomba que debe ajustarse a _____ mL/hora.

28. Se administrara a un niño 30 mL de una solución intravenosa cada hora a través de un controlador que libera 60 micro gotas/mL. La velocidad de flujo se debe ajustar a _____ ggt/min para administrar 30 mL/h.

29. Administre aminofilina a un niño a la dosis de 250 mg BLIV en 50 mL de solución NS en 1 h a través de un Buretrol que libera 60 micros gotas/mL, seguido de un bolo de solución de 10 mL. La aminofilina está disponible en la presentación de 250 mg/10 mL.

Se deben administrar _____ ggt/min con un volumen total de _____ mL.

30. El medico prescribió metilprednisolona (Solu-Medrol) 20 mg en bolo IV lento para un niño con asma. La metilprednisolona está disponible en presentación de 40 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL en 3 min.

31. Se administrara a un lactante 15 mL de solución mixta NS a 0.22% en glucosa al 5% cada hora a través de un controlador de volumen que libera 60 micro gotas/mL. La velocidad de flujo se debe ajustar a _____ ggt/min para administrar 15 mL/h.

CAPÍTULO • QUINCE

Soluciones y reconstitución de fármacos

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al terminar este capítulo, usted debe ser capaz de:

- Aplicar los conceptos básicos de reconstitución de los fármacos que se formulan en polvo, así como de las soluciones parenterales de potencia ordinaria y doble.
- Calcular la reconstitución de una alimentación oral o enteral.
- Calcular la preparación de una solución tópica o para irrigación utilizando: a) una solución, b) un fármaco puro y c) una solución estándar.

Las soluciones son mezclas de líquidos, solidos o gases (conocidos como **solutos**) que se disuelven en un diluyente (conocido como **solvente**). Las soluciones se pueden administrar externamente (p. ej., compresas, cataplasmas, irrigaciones) o internamente (p. ej., medicamentos parenterales, formulas nutricionales).

Las soluciones se pueden preparar a partir de fármacos de alta potencia o de soluciones estándar. Los fármacos de alta potencia se consideran 100% puros, mientras que las soluciones estándar contienen fármacos en una determinada concentración, siempre menor a 100% a partir de la cual se formula la solución de menor concentración. Las concentraciones de las soluciones siempre se expresan en formato de porcentaje o de razón; por ejemplo, una solución concentrada al 1/2 significa que contiene una parte de soluto en 2 partes de la solución total. **Recuerde:** a **menor** solvente añadido, **mayor** la Concentración de la solución y a **mayor** solvente añadido, **menor** la concentración de la solución.

Los problemas de soluciones son básicamente problemas que involucran porcentajes que se pueden resolver usando el método de razones y proporciones. Cuando se ajustan la razón y la proporción de una solución hecha de un fármaco puro o de una solución estándar, **utilice la concentración de la solución deseada en relación a la concentración de la solución disponible como si fuera una razón y el soluto de la solución como la otra razón.** Concentración de la solución deseada : concentración de la solución disponible :: cantidad de soluto : cantidad total de solución.

Puede sustituir el método de la formula al usar una proporción para una solución hecha a partir de una solución estándar:

Al calcular problemas de dosis es importante recordar dos cosas:

1. Trabaje dentro del mismo sistema de medidas (p. ej., miligramos con mililitros, granos con minims).
2. Cambie las soluciones expresadas en el formato de fracción o formato de dos puntos a porcentaje (1:2 o 1/2 es igual a 50%).

RECONSTITUCIÓN: PREPARACIÓN DE FÁRMACOS INYECTABLES EMPACADOS COMO POLVOS

De manera que son empacados en forma de polvo. Cuando la cantidad disponible del fármaco está en forma de soluto (polvo seco), el fármaco debe

ser disuelto o reconstituido a través de la adición de un diluyente liquido (solvente). La etiqueta del fármaco o la información para prescribir (deberá contener las indicaciones para añadir el diluyente y mezclarlo en su totalidad). Aunque por lo general un farmacéutico prepara los medicamentos, una enfermera tendrá que hacerlo en algunos casos. Los diluyentes para reconstitución siempre deben ser estériles al momento de añadirse al polvo. Algunos ejemplos de diluyentes podrían ser:

- Agua bacteriostática.
- Diluyentes con empaque especial.
- Cloruro de sodio (0.9% NS) para inyección.
- Agua estéril inyectable.

Los fármacos parenterales reconstituidos inyectables están disponibles en soluciones de **una concentración** (en uno o múltiples frascos) o en soluciones en **concentraciones múltiples. Recuerde:** para soluciones de múltiples concentraciones, **la concentración de la dosis depende de la cantidad del diluyente:** por ejemplo, 75 mL de diluyente pueden formar una solución de 200 000 U/mL, mientras que 30 mL de diluyente pueden ser equivalentes a 500 000 U/mL.

Pasos básicos para la reconstitución

Recuerde: siempre lea cuidadosamente la información para prescribir o las instrucciones de la etiqueta para reconstitución de fármacos debido a que estas pueden ser variables para diferentes medicamentos. Observe los siguientes pasos:

- **Lea** las instrucciones específicas para reconstitución.
- **Observe** el tiempo en que el fármaco permanecerá estable después de la reconstitución, los requisitos para la preparación, (p. ej., agite bien) y condiciones de almacenamiento (p. ej., la temperatura, no exponer a la luz).
- **Seleccione** el tipo y cantidad del diluyente recomendado.

• **Anote** el volumen de líquido total. Las soluciones reconstituidas siempre excederán el volumen del diluyente añadido. El volumen añadido determinara la concentración del medicamento (dosis disponible).

• **Determine** el número de dosis disponibles en el frasco.

• **Etiquete** los medicamentos con la fecha y hora de preparación, así como de la caducidad, y la dosis reconstituida si se utilizan frascos de dosis múltiples.

Nota: algunas preparaciones permiten usar diferentes cantidades de diluyente, lo que origina soluciones de diferente concentración.

• **Inicie** la administración.

• **Use** 1 de los 3 métodos estándar para calcular la dosificación.

Nota: la dosis deseada es la indicada por el médico. Lo disponible es la potencia del medicamento después de la reconstitución.

REGLA

Para preparar un medicamento reconstituido: siga las indicaciones de reconstitución (ver los pasos anteriores), diluir el polvo y luego retirar de la preparación la dosis.

Ejemplo 1:

Administre 250 mg de Cefazolina por vía IM cada 8 horas. El medicamento está disponible como polvo en frascos de 500 mg.

Reconstituya:

Instrucciones de la etiqueta: reconstituya añadiendo 2 mL de agua estéril como diluyente. Agite bien hasta disolver. La concentración de la solución será de 225 mg/mL. El volumen disponible total será aproximadamente de 2.2 mL. Almacenar por no más de 24 h a temperatura ambiente.

Razones y proporciones

$$225 \text{ mg} : 1 \text{ mL} = 250 \text{ mg} : x \text{ mL}$$
$$225x = 250$$
$$x = \frac{250^{50}}{225_{45}} = \frac{50}{45} = 1.1 \text{ mL}$$

Respuesta: 1.1 mL

Método de la fórmula

$$\frac{\text{D}}{\text{H}} \times \text{Q} = x$$
$$\frac{250 \text{ mg}}{225 \text{ mg}} \times 1 \text{ mL}$$
$$\frac{\cancel{250}^{50}}{\cancel{225}_{45}} = \frac{50}{45} = 1.1 \text{ mL}$$

Respuesta: 1.1 mL

Análisis dimensional

$$\frac{250\ \text{mg}}{} \times \frac{1\ \text{mL}}{225\ \text{mg}}$$

$$= \frac{250\ \cancel{\text{mg}}}{} \times \frac{1\ \text{mL}}{225\ \cancel{\text{mg}}} = \frac{250 \times 1\ (\text{mL})}{225}$$

$$= \frac{\cancel{250}^{50}}{\cancel{225}_{45}} = \frac{50}{45} = 1.1\ \text{mL}$$

Respuesta: 1.1 mL

Ejemplo 2:

Administre 125 mg de metilprednisolona IM. El medicamento se encuentra disponible como polvo contenido en un frasco de 500 mg.

Reconstituya:

Indicaciones de la etiqueta: reconstituir mediante la adición de 8 mL de agua estéril para inyección. La concentración de la solución será equivalente a 62.5 mg/mL. El total aproximado del volumen disponible, será igual o mayor a 8 mL.

Razones y proporciones

62.5 mg : 1 mL :: 125 mg : x mL
$62.5x = 125$

$$x = \frac{\cancel{125}^{2}}{\cancel{62.5}_{1}} = 2 \text{ mL}$$

Respuesta: 2 mL

Método de la fórmula

$$\frac{\text{D}}{\text{H}} \times \text{Q} = x$$

$$\frac{125}{62.5} \times 1 \text{ mL}$$

$$\frac{\cancel{125}^{2}}{\cancel{62.5}_{1}} = 2 \times 1 \text{ mL} = 2 \text{ mL}$$

Respuesta: 2 mL

Análisis dimensional

$$\frac{125 \text{ mg}}{} \times \frac{1 \text{ mL}}{62.5 \text{ mg}}$$

$$= \frac{125 \cancel{\text{ mg}}}{} \times \frac{1 \text{ mL}}{62.5 \cancel{\text{ mg}}} = \frac{125 \times 1 \text{ (mL)}}{62.5}$$

$$= \frac{\cancel{125}^{2}}{\cancel{62.5}_{1}} = 2 \text{ mL}$$

Respuesta: 2 mL

PREPARACIÓN DE ALIMENTACIÓN ORAL O PARENTERAL

Cuando una persona no puede comer se le puede poner una sonda que llegue hasta el estómago o al duodeno (sonda nasogástrica [SNG]) o directamente al estómago (sonda de gastrostomía o sonda de gastrostomía endoscópica percutánea [SGEP]). Las preparaciones nutricionales comerciales se administran como bolo o por medio de una bomba de alimentación tanto de forma intermitente como continua (p. ej., Bomba Kangaroo). A veces, la nutrición se presenta en polvo para preparar o concentrado para diluir con agua estéril o potable. Refiérase a un tratado sobre fundamentos de enfermería para revisar los procedimientos estándar para alimentación enteral. Véase la figura 15–1.

Figura 15–1. Bomba de alimentación enteral (de Taylor, C., Lllis, C. y LeMone, P. [2008]. Fundamentals of nursing: The art and science of nursing care [6th ed.]. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins, página 1471.)

REGLA

Para preparar una concentración específica de una solución: multiplique la concentración deseada por la cantidad de soluto y reste el soluto de la cantidad total de solución (cantidad para administrar).

Ejemplo 1:

Administre Sustacal a una concentración de 1/3 c/6 h por SNG. Sustacal está disponible en latas de 10 onzas. (10 oz × 30 mL/oz = 300 mL volumen total)

Multiplicar:

1/3 × 300 mL = 100 ml (soluto)

Restar:

300 mL – 100 mL = 200 mL (solvente para utilizar)

Sumar:

200 mL de agua a 100 mL de Sustacal = 300 mL a concentración de 1/3

Administrar:

300 mL para 6 h programando 50 mL/h.

Sumar:

Lavar la sonda con 50 mL y vigilar la tolerancia del paciente.
Respuesta: administrar 300 mL para 6 horas con flujo de 50 mL/h

Ejemplo 2:

Dar Ensure a 1/2 16 oz vía SNG c/12h

Convertir:

16 oz = 480 mL (16 oz × 30 mL/oz)

Multiplicar:

1/2 × 480 mL = 240 mL (soluto)

Restar:

480 mL – 240 mL = 240 mL (solvente para usar)

Sumar:

240 mL de agua + 240 mL de Ensure = 480 mL de Ensure a concentración de 1/2.

Respuesta: Administrar 480 mL para 12 h. Programar flujo de 40 mL/h. Lavar el tubo con 50 mL

PREPARACIÓN DE SOLUCIONES TÓPICAS Y PARA IRRIGACIÓN

Preparación de una solución a partir de una solución

Ejemplo 1:

Prepare 1 L de una solución a 10% a partir de un fármaco puro.

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{10\%}{100\%} = \frac{\cancel{10}^{1}}{\cancel{100}_{10}} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{10} \times 1\,000 \text{ mL} = 100 \text{ mL}$$

Respuesta: 100 mL; medir 100 mL de fármaco puro y agregar 900 mL de agua para preparar 1 L de una solución a 10%.

Ejemplo 2:

Prepare 250 mL de una solución a 5% a partir de una solución a 50%.

Método de la fórmula

$$\frac{D}{H} \times Q = x$$

$$\frac{5\%}{_{1}\cancel{50\%}} \times \cancel{250}^{5} \text{ mL}$$

$$= 25 \text{ mL del soluto requerido}$$

Respuesta: la solución tiene una razón de potencia de 1:10. Mida 25 mL de soluto y agregue 225 mL de agua para obtener 250 mL.

REVISIÓN FINAL DE CAPÍTULO

Complete los siguientes problemas.

1. Para preparar 400 mL de una solución de bicarbonato de sodio al 2% a partir del fármaco puro, se requieren _____ gramos de soluto.

2. Para preparar 1.5 L de una solución a 5.0% a partir de una solución a 25% se requerirán _____ mL de soluto. Añada _____ mL de agua para preparar 1.5 L.

3. Hay disponibles 500 mL de una solución de sulfato de magnesio al 40% para compresas. Para preparar una solución al 30% se requieren _____ mL de soluto. Añada ____ mL de agua para preparar 500 mL.

4. El medico prescribió 500 mg de ceftizoxima por vía IM cada 12 horas para tratamiento de una infección genitourinaria. El medicamento está disponible como polvo en frascos de 2 gramos. Reconstituya con 6.0 mL de agua para inyección y agite bien. La concentración de la solución será 270 mg/mL. El volumen de líquido será 7.4 mL. Use cantidades aproximadas para cálculo de dosis. Administre ____ mL cada 12 h.

5. Se prescribieron 1.5 gramos de meticilina sódica por vía IM para

tratamiento de una infección sistémica. Hay disponibilidad de cuatro gramos del fármaco en un frasco que contiene polvo. Las instrucciones indican reconstituir con 5.7 mL de agua estéril para inyección y agitar bien. La concentración de la solución será 500 mg/mL. Para administrar 1.5 gramos, la enfermera debe administrar _____ mL.

6. El medico prescribió 125 mg de metilprednisolona por vía IM para tratamiento de un cuadro grave de inflamación. El medicamento está disponible como polvo en frascos de 0.5 gramos. Reconstituir de acuerdo con las instrucciones de forma que cada 8 mL contengan 0.5 gramos de metilprednisolona. La enfermera debe administrar _____ mL para tener la dosis de 125 mg.

REVISIÓN FINAL DE UNIDAD

Resuelva los siguientes problemas de administración de fármacos, simplifique cada respuesta a su mínima expresión.

1. Administre 1.5 g. El fármaco está disponible en tabletas de 250 mg. Administre _____ tableta(s).

2. Administre 2 cditas. El fármaco está disponible en la presentación 250 mg/5 mL. Administre _____ mg.

3. Administre 600 mg. El fármaco está disponible en tabletas de 200 mg. Administre _____ tableta(s).

4. Administre 0.3 g. El medicamento está disponible en la presentación de 150 mg/2.5 mL. Administre _____ mL.

5. Administre 75 mg. El fármaco está disponible en la presentación de 25 mg/cditas. Administre _____ mL.

Verificación de pensamiento crítico
¿Es lógico administrar una cucharadita del fármaco para la dosis de 75 mg? _____ **¿Sí o No?**

6. Administre 125 mg. El fármaco está disponible en tabletas de 0.25 g. Administre ____ tableta(s).

7. Administre gr 1 (gr)/100. El fármaco está disponible en tabletas de 60 mg. Administre ____ tableta(s).

8. Administre 80 mg de un fármaco disponible en 240 mg por cada 3 mL. Administre_____ mL.

9. Administre 50 mg. El fármaco está disponible en la presentación de 100 mg/2 mL. Administre ____ mL.

10. Administre 0.75 mg. El fármaco está disponible en la presentación de 500 µg/2 mL. Administre ____ mL.

11. Administre gr iii. El fármaco está disponible en la presentación de 60 mg/mL. Administre _____ mL.

12. Administre gr 1/8. El fármaco está disponible en la presentación de 15 mg/mL. Administre _____ mL.

13. Administre 0.3 mg. El fármaco está disponible en la presentación de 200 g/mL. Administre _____ mL.

14. Administre gr 1/6. El fármaco está disponible en la presentación de 8 mg/mL. Administre _____ mL.

15. Administre 0.25 gramos. El fármaco está disponible en la presentación de 300 mg/2 mL. Administre_____ mL.

16. Administre 500 mg de un fármaco que está disponible como polvo en frascos de 2 gramos. Reconstituya mediante la adición de 11.5 mL de agua estéril para inyección. Cada 1.5 mL de la solución contienen 250 mg del fármaco. Administre _____ mL.

17. Administre 1 gramo de un fármaco que está disponible como polvo en frascos de 2 gramos. Reconstituya mediante la adición de 5 mL para lograr una concentración de 330 mg/mL. Administre _____ mL.

18. Administre 125 mg de un fármaco disuelto en 100 mL de solución en infusión de 30 minutos. Se deben administrar _____ mL/h.

19. Administre 1 000 mL de una solución en 8 h mediante el uso de un factor de goteo de 10 ggt/mL. Administre _____ ggt/min.

Verificación de pensamiento crítico

Si el equipo disponible tuviera un factor de goteo de 15 ggt/mL, ¿esperaría que la cantidad de ggt/min fuera mayor o menor que la cantidad de ggt/min que tiene con un factor de goteo de 10? _____ **¿Mayor o menor?**

20. Administre 500 mL de una solución en 10 h mediante el uso de un factor de goteo de 60 ggt/mL. Administre _____ ggt/min.

21. Administre 1 000 mL de una solución en 6 h mediante el uso de un factor de goteo de 15 ggt/mL. Administre _____ ggt/min.

22. Administre 800 mL de una solución a 12 ggt/min mediante el uso de un factor de goteo de 10 ggt/mL. Adminístrese en _____ horas y _____ minutos.

23. Administre 250 mg de una solución de 500 mL a 10 mL/h. Administre _____ mg/h o _____ µg/min.

24. Aplique 15 unidades de insulina regular U 100 en inyección subcutánea. Utilice insulina regular U 100 y una jeringa U 100. Llene la jeringa de insulina hasta la marca de _____ unidades.

25. Administre 35 unidades de insulina NPH y 10 unidades de insulina regular mediante el uso de jeringas U 100. Llene la jeringa hasta la marca de _____ unidades de _____ primero, seguido de _____ unidades de _____.

26. Administre 2 500 unidades de heparina por vía subcutánea. La concentración del frasco es de 5 000 unidades/mL. Administre _____ mL.

27. Administre 1 000 mL de solución de glucosa al 5% con 15 000 unidades de heparina en infusión a 30 mL/h. Administre _____ unidades/hora.

28. Administre 1 000 mL de solución de glucosa al 5% con 40 000 unidades de heparina en infusión a 25 mL/h. Administre _____ unidades/h, lo cual constituye o no constituye una dosis segura _____.

29. Un médico del servicio de urgencias indico 30 mg de ketorolaco trometamina IV para administración inmediata a un adolescente de 154 libras que presenta una fractura de la tibia. El rango de dosis segura es de 0.25 o 0.5 mg/kg/dosis, IV/IM. .Es esta una dosis segura? Si _____ o No _____.

30. Un médico prescribió 25 mg de meperidina IV c/4 h, PRN, a un niño de 44 libras. El rango de dosis segura se encuentra entre 1 y 1.5 mg/kg/dosis. El rango de dosis segura para este niño es de _____ mg/dosis. La meperidina se encuentra disponible como solución de 100 mg/2 mL. La enfermera debe administrar ____ mL. .Es esta una dosis segura? Si _____ o No _____.

31. Un médico indico metilprednisolona, 30 mg IV c/12 h, para un niño de 88 libras. El rango de dosis segura es de 0.5 a 1.7 mg/kg/día. El rango de dosis segura para este niño es de _____ mg/día. La metilprednisolona se encuentra disponible en solución de 40 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL. .Es esta una dosis segura? Si _____ o No _____.

32. El medico prescribió 15 mg de gentamicina IV c/8 h para un lactante de 6.5 kg. El rango de dosis segura va desde 6 hasta 7.5 mg/kg/día. El rango de dosis segura para este lactante es de _____ mg/día. La etiqueta del medicamento indica que contiene 10 mg/mL y es para uso IV. La enfermera debe administrar _____mL. .Es esta una dosis segura? Si _____ o No _____.

33. El medico prescribió 0. 4 g de vancomicina IV c/8 h para un niño de 66 libras. El rango de dosis segura es de 40 mg/kg/día. El rango de dosis para este niño es de ____ mg/día. La enfermera debe administrar _____ mg. .Es esta una dosis segura? Si _____ o No _____.

34. El medico indico sulfato de morfina, 6 mg IV c/3 h, PRN, para el control del dolor en un niño de 110 libras. El rango de dosis segura es de 0.1 a 0.2 mg/kg/dosis. El rango de dosis segura para este niño es de _____ mg/dosis. La morfina se encuentra disponible en solución de 15 mg/mL. La enfermera debe administrar _____ mL. .Es esta una dosis segura? Si _____ o No _____.

35. El medico prescribió 1.0 mg IM de leucovorin cálcico para aplicarse una vez al día para el tratamiento de anemia mega lobatico. El medicamento está disponible como polvo en frascos de 50 mg. Reconstituir con 5.0 mL de agua bacteriostática para inyección. Agitar bien. La concentración de la solución

será 10 mg/mL. El volumen será 5.0 mL. Administre _____ mL una vez al día.

36. El medico prescribió 25 mg de clorodiazepoxido por vía IM. Anadir 2 mL del diluyente especial para lograr una concentración de 100 mg/2 mL. La enfermera debe administrar _____ mL.

Responda las últimas tres preguntas refiriéndose a las etiquetas correspondientes.

37. El medico prescribió ticarcilina sódica y clavulanato de potasio estéril, 3.1 gramos por vía IV cada 6 horas para un paciente con una infección grave. El paciente debe recibir _____ g de ticarcilina sódica y clavulanato de potasio estéril en 24 h.

38. El medico prescribió rosiglitazona 8 mg dos veces al día. El paciente debe recibir _____ mg en 24 h.

39. Se va a administrar ropirinol a un paciente con enfermedad de Parkinson a una dosis de 3 mg tres veces al día. La enfermera debe administrar _____ tableta(s) en cada dosis para un total de _____ mg en 24 h.

40. Con el objetivo de controlar la glucemia de un paciente, se prescribe una infusión de insulina. Se inicia la administración de 100 U en 100 mL, a una velocidad de 6 mL/h. Se documenta que el paciente está recibiendo _____ U/h.

41. A un paciente con ventilación mecánica se le está administrando una solución de 50 mg de midazolam en 100 mL, a una velocidad 3 mL/h, con el objetivo de controlar su ansiedad. Se documenta que el paciente está recibiendo _____ mg/h.

Responda las últimas dos preguntas refiriéndose a las etiquetas correspondientes

42. Un médico indica 1 gr de Cefal IM c/8 h. La enfermera debe preparar _____ frascos para cada dosis.

43. A un paciente se le prescribe Cefal IM de inmediato. La enfermera reconstituiría un frasco de Cefal con ____ mL de agua inyectable.

Respuestas

CAPÍTULO 1. EVALUACIÓN PREVIA: REVISIÓN DE HABILIDADES EN MATEMÁTICAS

Evaluación preliminar de matemáticas básicas: páginas 4 a 8

1. viii
2. xiii
3. x
4. xxxvii
5. Li
6. 15
7. 16
8. 65
9. 9
10. 19
11. 5/8
12. 1/2
13. 1/2
14. 4/15
15. 1/3
16. 1/150
17. 1/100
18. 3/4
19. 3/8
20. 8 2/5
21. 3/4
22. 6 1/8
23. 1/60
24. 3 3/7

25. 1/48
26. 2/5
27. 14/5
28. 27/4
29. 94/9
30. 57/7
31. 3
32. 4 1/18
33. 3 2/11
34. 1 3/13
35. 0.33
36. 0.40
37. 0.37
38. 0.75
39. 1.81
40. 4
41. 5.87
42. 2.13
43. 48.78
44. 0.250
45. 72
46. 3.4
47. 1/4
48. 4/5
49. 1/3
50. 9/20
51. 3/4
52. 3/5
53. 3
54. 16
55. 2.6
56. 10

57. 0.75
58. 12
59. 24
60. 0.16
61. 0.9
62. 0.2
63. 20%
64. 36%
65. 7%
66. 12.5%
67. 10.3%
68. 183%
69. 25%
70. 60%
71. 1%
72. 198%
73. 1.2%
74. 14.2%
75. 0.25
76. 0.4
77. 0.8
78. 0.15
79. 0.048
80. 0.0036
81. 0.0175
82. 0.083
83. 18
84. 9
85. 1.08
86. 40
87. 25
88. 25%

89. 20%
90. 25%
91. 50
92. 120

Porcentaje	Proporción Razón	Fracciones comunes	Decimal
93. 25%	25 : 100	1/4	0.25
94. 3.3%	1 : 30	1/30	0.033
95. 5%	5 : 100	1/20	0.05
96. 0.67%	1 : 150	1/150	0.0067
97. 0.45%	9 : 2 000	9/2 000	0.0045
98. 1%	1 : 100	1/100	0.01
99. 0.83%	1 : 120	1/120	0.0083
100. 50%	50 : 100	1/2	0.50

CAPÍTULO 2: FRACCIONES

Problemas prácticos 1:

1. 7, 1/8, 7, 8
2. 9, 1/10, 10
3. 4, 1/5, 4, 5
4. 3, 1/4, 4

Problemas prácticos 2:

1. 1/2
2. 1/8 3. 1/9
4. 4/5
5. 4/6

6. 8/15

Ordenar por tamaño: del valor más pequeño al más grande

1/300, 1/150, 1/100, 1/75, 1/25, 1/12, 1/9, 1/7, 1/3

Problemas prácticos 3:

1. 12/20
2. 20/40
3. 2/4
4. 5/8
5. 3/5
6. 6/10
7. 1/6
8. 1/6
9. 1/4
10. 1/18

Problemas prácticos 4:

1. 1/6
2. 1/6 3. 1/9
4. 1/6
5. 1/9 6. 1/4
7. 1/3
8. 3/5

Problemas prácticos 5:

1. 69/12
2. 55/8
3. 43/5
4. 136/9
5. 98/3 6. 87/4
7. 37/2
8. 57/9 9. 27/5
10. 67/6

Problemas prácticos 6:

1. 7 1/2
2. 6 5/6
3. 7 5/9
4. 6 6/11
5. 7 1/2 6. 2 2/3
7. 4 3/10
8. 7 3/4 9. 9 5/9
10. 18 2/3

Problemas prácticos 7:

1. 2 5/11
2. 13/16 3. 3 19/24
4. 1 2/45
5. 1 3/10 6. 1 9/19
7. 1 3/14
8. 10 23/45
9. 1 5/8
10. 1 17/30
11. 3/7 12. 4/9

13. 13/30
14. 19/36
15. 5 16/21
16. 1 1/12

Problemas prácticos 8:

1. 16/45
2. 5/21
3. 3/20
4. 1 7/20
5. 21/32 6. 40/77
7. 6 3/4
8. 1 2/13 9. 1 5/9
10. 36
11. 29/50
12. 3 5/7

Revisión final de capítulo:

1. 14/35,
2. 28/20, 4/20
3. 1/6 15/35
4. 1/8
5. 6 1/2
6. 13 1/8
7. 50/11
8. 209/23
9. 5/16
10. 1/8
11. 1/9

12. 5/28
13. 8/9
14. 1 1/3
15. 31/36
16. 7 5/24
17. 1/6
18. 5/9
19. 7/12
20. 4 9/40
21. 2 1/8
22. 11/24
23. 3/20
24. 3/11
25. 14
26. 8
27. 6/11
28. 10
29. 1 5/7
30. 24
31. 10 4/15
32. 5/56
33. 80
34. 4 ½

CAPÍTULO 3: DECIMALES

Problemas prácticos 1:

1. Diez y un milésimo
2. Tres y siete diez milésimos
3. Ochenta y tres milésimos

4. Ciento cincuenta y tres milésimos
5. Treinta y seis y sesenta y siete diez milésimos
6. Ciento veinticinco diez milésimos
7. Ciento veinticinco y veinticinco milésimos
8. Veinte y setenta y cinco milésimos
9. 5.037
10. 64.07
11. 0.020
12. 0.4
13. 8.064
14. 33.7
15. 0.015
16. 0.1

Problemas prácticos 2:

1. 0.75
2. 0.92
3. 1.75
4. 2.80

Problemas prácticos 3*:

1. 38.2
2. 18.41
3. 84.64
4. 1.91
5. 19.91
6. 26.15
7. 243.58
8. 51.06

9. 12.33
10. 6.68
11. 66.25
12. 1.12
13. 22.51
14. 6.81
15. 101.4
16. 1 065
17. 41.9
18. 7.94
19. 144.03
20. 400.14
21. 708.89
22. 30.54
23. 0.098
24. 0.0008
25. 9.32
26. 2.65
27. 10.89
28. 12.85

Problemas prácticos 4:

1. 0.20
2. 0.125
3. 0.25
4. 0.067
5. 0.067
6. 0.053
7. 7/1 000
8. 93/100

9. 103/250
10. 5 3/100
11. 12 1/5
12. 1/8

Revisión final de capítulo:

1. Cinco y cuatro centésimos.
2. Diez y, sesenta y cinco centésimos.
3. Ocho milésimos.
4. Dieciocho y nueve décimos.
5. 6.08
6. 124.3
7. 16.001
8. 24.45
9. 59.262
10. 2.776
11. 5.21
12. 224.52
13. 0.128
14. 1.56
15. 5.35
16. 16.2
17. 6.77
18. 4.26
19. 8.47
20. 3 387.58
21. 0.77
22. 981.67
23. 0.33
24. 0.60

25. 0.143
26. 0.75
27. 9/20
28. 3/4
29. 3/50
30. 0.40
31. 0.22
32. 0.80
33. 6 4/5
34. 1 7/20
35. 8 ½

CAPÍTULO 4: PORCENTAJE, RAZÓN Y PROPORCIÓN

Problemas prácticos 1: página 74

1. 3/20
2. 3/10
3. 1/2
4. 3/4
5. 1/4 6. 3/5
7. 33 1/3%
8. 66.6%
9. 20%
10. 75%
11. 40%
12. 25%

Problemas prácticos 2:

1. 0.15
2. 0.25
3. 0.59
4. 0.80
5. 25%
6. 45%
7. 60%
8. 85%
9. 1/6 = 16.6%
10. 1/8 = 12.5%
11. 1/5 = 20%
12. 1/3 = 33.3%

Problemas prácticos 3:

1. $\frac{50\text{ mg}}{5\text{ mL}}$; 50 mg : 5 mL; 50 mg/5 mL

2. $\frac{325\text{ mg}}{1\text{ tableta}}$; 325 mg : 1 tab; 325 mg/1 tab

3. $\frac{2\text{ ampolletas}}{1\text{ litro}}$; 2 ampolletas : 1 L; 2 ampolletas/1 L

4. $\frac{250\text{ mg}}{1\text{ cápsula}}$; 250 mg : 1 cápsula, 250 mg/cápsula

5. $\frac{1\text{ tableta}}{5\text{ granos}} : \frac{3\text{ tabletas}}{15\text{ granos}}$; 1 tab : 5 gr :: 3 tabletas : 15 gr

6. $\frac{0.2\text{ mg}}{1\text{ tableta}} = \frac{0.4\text{ mg}}{2\text{ tabletas}}$

   0.2 mg : 1 tab :: 0.4 mg : 2 tabletas

7. $\frac{10\text{ mg}}{5\text{ mL}} = \frac{30\text{ mg}}{15\text{ mL}}$

   10 mg : 5 mL = 30 mg : 15 mL

8. $x = 9$

9. $x = 18$

10. $x = 4$

11. $x = 50$

12. $$\frac{50 \text{ mg}}{1 \text{ mL}} = \frac{40}{x \text{ mL}}$$

$50x = 40 \qquad x = 0.8 \text{ mL}$

13. $$\frac{25 \text{ mg}}{1 \text{ mL}} = \frac{x \text{ mg}}{1.5 \text{ mL}}$$

$x = 25 \times 1.5 \qquad x = 37.5 \text{ mg}$

14. $$\frac{0.125 \text{ mg}}{1 \text{ tableta}} = \frac{x}{2 \text{ tabletas}}$$

$x = 0.125 \times 2 \qquad x = 0.25 \text{ mg}$

15. 1 g/5 mL = x g/15 mL

$5x = 15 \quad x = 3$ g

Revisión final de capítulo:

	Porcentaje	Fracción	Decimal
1.	16.6%	1/6	0.166
2.	25%	1/4	0.25
3.	6.4%	8/125	0.064
4.	21%	21/100	0.21
5.	40%	2/5	0.40
6.	162%	1 31/50	1.62
7.	27%	27/100	0.27
8.	5 1/4%	21/400	0.052
9.	450%	9/2	4.50
10.	8 1/3%	1/12	0.083
11.	1%	1/100	0.01
12.	85.7%	6/7	0.857
13.	450%	18/4	4.5
14.	150%	1 1/2	1.5
15.	72%	18/25	0.72

16. $\frac{10 \text{ mg}}{1 \text{ tableta}}$; 10 mg : 1 tableta

17. $\frac{10 \text{ unidades}}{1 \text{ mL}}$; 10 unidades : 1 mL

18. $\frac{200 \text{ mg}}{1 \text{ kg}}$; 200 mg : kg

19. $\frac{100 \text{ mg}}{1 \text{ tableta}} = \frac{300 \text{ mg}}{x \text{ tabletas}}$

100 mg : 1 tableta :: 300 mg : x tabletas

20. $\frac{250 \text{ mg}}{1 \text{ tableta}} = \frac{500 \text{ mg}}{x \text{ tabletas}}$

250 mg : 1 tableta :: 500 mg : x tabletas

21. $\frac{0.075 \text{ mg}}{1 \text{ tableta}} = \frac{0.15 \text{ mg}}{x \text{ tabletas}}$

0.075 mg : 1 tableta :: 0.15 mg : x tabletas

22. $\frac{250 \text{ mg}}{0.5 \text{ mL}} = \frac{500 \text{ mg}}{x \text{ mL}}$

250 mg : 0.5 mL :: 500 mg : x mL

23. 4/5 o 0.8

24. 6

25. 4.5

26. x = 6

27.

$20\ \text{mg} : 1\ \text{mL} :: 10\ \text{mg} : x\ \text{mL}$

$20\ \text{mg} \times x\ \text{mL} = 10\ \text{mg} \times 1\ \text{mL}$

$20x = 10$

$$\frac{\cancel{20}^{1}x}{\cancel{20}_{1}} = \frac{\cancel{10}^{1}}{\cancel{20}_{2}} = \frac{1}{2}\ \text{mL}$$

Respuesta: $\frac{1}{2}\ \text{mL}$

Verifique la respuesta:

EXTREMOS

$20\ \text{mg} : 1\ \text{mL} :: 10\ \text{mg} : \frac{1}{2}(0.5)\ \text{mL}$

MEDIOS

$20\ \text{mg} \times 0.5\ \text{mL} = 10\ \text{mg} \times 1\ \text{mL}$

$20 \times 0.5 = 10$
$10 \times 1 = 10$ } La suma de los productos es igual

VPC* = Sí

28.

$$\frac{50\text{ mg}}{5\text{ mL}} = \frac{25\text{ mg}}{x\text{ mL}}$$

Multiplique de forma cruzada:

$$50\text{ mg} \times x\text{ mL} = 25\text{ mg} \times 5\text{ mL}$$

$$50x = 125$$

$$\frac{\cancel{50}^{1}x}{\cancel{50}_{1}} = \frac{\cancel{125}^{5}}{\cancel{50}_{2}}$$

$$x = \frac{5}{2} = 2\frac{1}{2}\text{mL}$$

Respuesta = 2.5 mL

Verifique la respuesta:

$$\frac{50\text{ mg}}{5\text{ mL}} = \frac{25\text{ mg}}{2.5\text{ mL}}$$

$50 \times 2.5 = 125$
$25 \times 5 = 125$
} La suma de los productos es igual

VPC = Sí

* VPC = Verificación de pensamiento crítico.

29.

$3.0\ \text{mg} : 1.0\ \text{mL} :: 1.5\ \text{mg} : x\ \text{mL}$

$3.0\ \text{mg} \times x\ \text{mL} = 1.5\ \text{mg} \times 1.0\ \text{mL}$

$3x = 1.5$

$$\frac{\cancel{3}^{1}\ x}{\cancel{3}_{1}} = \frac{\cancel{1.5}^{1}}{\cancel{3}_{2}} = \frac{1}{2}$$

$$x = \frac{1}{2}\text{mL}$$

Respuesta: $\frac{1}{2}$ mL

Verifique la respuesta:

EXTREMOS

$3.0\ \text{mg} : 1.0\ \text{mL} :: 1.5\ \text{mg} : 0.5\ \text{mL}$

MEDIOS

$3.0\ \text{mg} \times 0.5\ \text{mL} = 1.5\ \text{mg} \times 1.0\ \text{mL}$

$3.0 \times 0.5 = 1.5$ } La suma de los
$3.0 \times 1.0 = 1.5$ } productos es igual

VPC = Sí

30.

$20\ \text{mg} : 2\ \text{mL} :: 25\ \text{mg} : x\ \text{mL}$

$20\ \text{mg} \times x\ \text{mL} = 25\ \text{mg} \times 2\ \text{mL}$

$20x = 50$

$$\frac{{}^{1}\cancel{20}}{{}^{1}\cancel{20}} = \frac{{}^{5}\cancel{50}}{{}^{2}\cancel{20}} = \frac{5}{2} = 2.5\ \text{mL}$$

Respuesta: 2.5 mL

Verifique la respuesta:

$20\ \text{mg} : 2\ \text{mL} :: 25\ \text{mg} : 2.5\ \text{mL}$

$20\ \text{mg} \times 2.5\ \text{mL} = 25\ \text{mg} \times 2\ \text{mL}$

$20 \times 2.5 = 50$
$35 \times 2 = 50$
} La suma de los productos es igual

VPC = Sí

31. 7.5 mL
32. 7.5 mL
33. 0.5 mL
34. 1.5 mL
35. 1.6 mL
36. 0.7 mL
37. 3 tabletas

REVISIÓN FINAL DE LA UNIDAD 1:

1. 1
2. 1/15
3. 7/10
4. 5/12
5. 4/15
6. 1/16

7. 1/75
8. 1/150
9. 2
10. 4/5
11. 1/4
12. 3 1/3
13. 1/3
14. 1/6
15. 1/100
16. 5/30
17. 3.1
18. 4.26
19. 0.4
20. 5.68
21. 2.5
22. 15
23. 16.67
24. 1.89
25. 0.8
26. 0.25
27. 0.33
28. 1/2
29. 7/100
30. 1 1/2
31. 1/4
32. 1/300
33. 3/500
34. 40%
35. 450%
36. 2%
37. 12 (4×12 y $3 \times 16 = 48$)
38. 1 1/5 (25×1.2 y $20 \times 1.5 = 30$)

39. 1 1/4 (8 × 1.2 y 1 × 10 = 10)
40. 1 3/5 (4/5 × 50 y 25 × 1.6 = 40)
41. 1/2 (500 × 1/2 y 1 000 × 1/4 = 250)
42. 0.5 (100 × 1/2 y 2 × 2.5 = 50)
43. 180
44. 2
45. 1/9
46. 600
47. 1 3/5
48. 5
49. 3 1/3
50. 90
51. 1
52. 1/4
53. 1.87
54. 2
55. 1

CAPÍTULO 5: EL SISTEMA MÉTRICO, CASERO Y BOTICARIO

Problemas prácticos 1:

1. 0.036 m
2. 41.6 dm
3. 0.08 cm
4. 0.002 m
5. 2.05 cm
6. 180 mm
7. 3 000 mm
8. 0.02 m

9. 60 mm
10. 1 mm
11. 0.0036 L
12. 61.7 mL
13. 900 mL
14. 64 mg
15. 1.0 g
16. 0.008 dg
17. 800 cg
18. 1 600 mL
19. 0.0416 L
20. 3 200 mg

Revisión final de capítulo:

1. 1. 0.00743 m
2. 0.006 dm
3. 10 000 m
4. 6 217 mm
5. 0.0164 dL
6. 0.047 L
7. 1 000 cL
8. 569 mL
9. 0.0356 g
10. 30 cg
11. 50 mg
12. 930 mg
13. 0.1 mg
14. 2 000 µg
15. 0.001 mg
16. 7 000 g

17. 4 000 µg
18. 13 000 g
19. 2 500 mL
20. 600 µg
21. 80 mg
22. 10 µg
23. 0.06g
24. 10 500 µg
25. 0.0005 L
26. 1 dg
27. 3.5 g
28. 0.0034 g
29. 30 000µg
30. 0.13 g
31. 2 000 g
32. 18 000 mL
33. 450 000 mg
34. 0.04 mg
35. 80 dL
36. 1 000 cL
37. 460 dg
38. 500 mg
39. 0.5 L
40. 25 000 g
41. gr iii
42. drams v
43. gr v 44. mx
45. mxxss
46. pt v
47. 2 gal
48. 1/2 oz
49. 1 oz

50. 2 g
51. 2 qt
52. 1/4 pt
53. 4 drams
54. 2 cditas
55. 24 oz
56. 3 oz
57. 120 ggt
58. 9 cditas
59. 16 oz 60. 1/2 pt

CAPÍTULO 6: EQUIVALENTES APROXIMADOS Y SISTEMA DE CONVERSIONES

Problemas prácticos 1:

1. 360 mL
2. 0.0003 L
3. 2 cditas
4. 0.75 gr
5. 10 mL
6. 66 libras
7. 0.3 mg
8. 1 500 mL
9. 2 g
10. 0.3 mg
11. 1 oz
12. 60 mL
13. 1/10 gr
14. 45 gr
15. 1 qt

16. 2 L
17. 1 kg
18. 15 mL

Revisión final de capítulo:

1. 25 kg
2. 30 gr
3. 960 mL/día
4. 4 pulgadas
5. 2 cditas
6. 300 a 325 mg
7. 3 ggt
8. 1/150 gr
9. 1-onza
10. 18 kg; 180 mg
11. 1.8 g
12. 2 onzas
13. 6 tabletas
14. 1 cucharadita
15. 0.4 g
16. 250 mg; 1 g
17. 450 mL
18. 2 cditas
19. 1 cdas
20. 2 tabletas; 0.6 mg

REVISIÓN FINAL DE LA UNIDAD 2:

1. 80 mg
2. 3 200 mL

3. 1.5 mg
4. 125 µg
5. 20 000 g
6. 0.005 g
7. 70 kg
8. 30 gtt
9. 1 g
10. 16 onzas
11. 1 1/2 cuartos de galón
12. 1 onza
13. 3 cucharaditas
14. 1 onza
15. 6 onzas
16. 1 onza
17. 30 mg
18. 1 onza
19. 30 mL
20. 60 a 65 mg
21. 15 mL
22. 44 libras
23. 0.4 mg
24. 1/200 gr
25. 54 mL
26. 4 cucharaditas
27. 8 500 mg
28. 0.95 g
29. 1/4 gr
30. 6 000 µg

CAPÍTULO 7: ETIQUETAS DE MEDICAMENTOS

Problemas prácticos 1:

Figura 7–2. Lavulin (amoxicilina/clavulanato)

1. Amoxicilina/Clavulanato de potasio.
2. 200 mg/5 mL.
3. Manténgase bien cerrado. Agítese antes de usar. Manténgase en refrigeración. Elimine luego de 10 días.
4. Añadir 2/3 del total de agua para reconstitución.
5. Cada 5 mL contiene amoxicilina 200 mg.
6. 50 mL

Figura 7–3. Cefal (Cefazolina)

1. Cefazolina.
2. Intramuscular o intravenosa.
3. Agregar 2.5 mL de agua estéril para inyección.
4. 330 mg/mL (uso IM).
5. 250 mg a 1 g, cada 6 a 8 horas.
6. Agítese bien. Antes de la reconstitución protéjase de la luz y almacénese de 20 a 25 °C (temperatura ambiente).

Figura 7-4 Pirinol (Ropirinol)

1. Hidrocloruro de ropirinol
2. NDC 0007-4895-20
3. 3 mg
4. 100 tabletas
5. Tabletas
6. No exponer a la luz. Almacenar en un lugar fresco y seco.
Cierre bien el frasco después de cada uso.

7. Pirinol
8. Farmanmod

Revisión final de capítulo: páginas 144 a 146

Figura 7-5 a 7-8. “Cimetidin, Xicil, Lavulin, Paroxe

1. 2 tabletas; 1 200 mg
2. 500 mg; 1 tableta
3. 2.5 mL; 300 mg; 7.5 mL
4. 1 tableta; 80 mg

CAPÍTULO 8: CÁLCULO DE DOSIS ORALES

Problemas prácticos 1:

1. 4 tabletas
2. 15 mL
3. 1/2 tableta
4. 10 mL
5. 3 tabletas
6. 2 tabletas
7. 5 mL
8. 1/2 tableta
9. 2 tabletas
10. 10 mL
VPC = No VPC= No
11. 15 mL; 30 mg
12. 1/2 cditas. 7.5 mL
13. 1 mg
14. 2 mL

15. 4 mL
16. 4 tabletas
17. 0.6 mL
18. 0.3 mL
19. 3 tabletas
20. 2 1/2 tabletas

Revisión final de capítulo:

1. 3 tabletas
2. 3 tabletas
3. 30 mL
4. 4 tabletas
5. 1 tableta
6. 2 tabletas
7. 1 onza
8. 1 tableta
9. 7.5 mL
10. 1 tableta
11. 1 tableta; 4 tabletas
12. 4 tabletas
13. 2 cditas.
14. 500 mg
15. 4 tabletas
16. 4 tabletas; VPC = Sí
17. 10 mL; 2 cditas; VPC = Sí

CAPÍTULO 9. CÁLCULO DE DOSIS PARENTERALES

Revisión final de capítulo:

1. 2 mL
2. 2 mL
3. 3 mL
4. 2 mL
5. 0.8 mL
6. 0.4 mL
7. 0.75 mL
8. 0.7 mL
9. 3 mL
10. 0.6 mL
11. 0.25 mL
12. 0.75 mL
13. 1.25 mL
14. 0.8 mL
15. 0.8 mL; VPC = No
16. 0.6 mL
17. 0.75 mL
18. 0.5 mL
19. 2 mL
20. 2 mL
21. 0.5 mL
22. 1.5 mL
23. 1 mL
24. 2 mL
25. 0.5 mL
26. 1.5 mL
27. 0.25 mL
28. 4 mL
29. 1 mL
30. 1.2 mL
31. 0.5 mL

32. 0.5 mL
33. 4 mL; VPC = No. Limitar la aplicación a 3 mL/sitio de punción.

CAPÍTULO 10. TRATAMIENTO INTRAVENOSO

Problemas prácticos 1:

1. 83 mL/h; VPC = Sí
2. 125 mL/h
3. 27 ggt/min
4. 42 ggt/min
5. 21 ggt/min
6. 17 ggt/min; VPC =Más lento
7. 17 ggt/min
8. 19 ggt/min
9. 17 ggt/min
10. 50 ggt/min
11. 19 ggt/min
12. 17 ggt/min
13. 25 mL; 25 ggt/min;
14. 67 ggt/min VPC = Sí

Revisión final de capítulo:

1. 63 mL/h
2. 100 mL/h
3. 250 mL/h
4. 83 mL/h
5. 50 mL/h
6. 63 mL/h
7. 21 ggt/min

8. 42 ggt/min
9. 167 mL/h;
10. 10 ggt/min 28 ggt/min
11. 19 ggt/min
12. 8 ggt/min
13. 20 h
14. 12 1/2 h
15. 12 1/2 h
16. 13 ggt/min
17. 42 ggt/min
18. 38 ggt/min
19. 100 ggt/min
20. 125 mL
21. 3.0 mL
22. 10 ggt/min
23. 100 mL/h; 34 ggt/min

CAPÍTULO 11. TRATAMIENTO INTRAVENOSO: APLICACIONES EN CUIDADOS INTENSIVOS

Revisión final de capítulo:

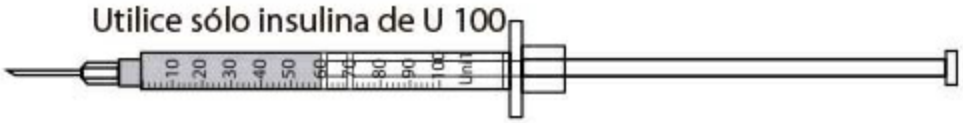
1. 3 mL/h; VPC = Sí
2. 4 mg/min
3. 15.2 mL/h; VPC = disminuir
4. 22.2 µg/kg/min
5. 3 mL/h
6. 40 mL; 1 mg/mL; 60 mL/h
7. 1 mL; 200 mL/h; 24 mL/h
8. 2 mL; 25 mL; 10 mL/h
9. 7.22 µg/kg/min; VPC = incrementar

10. 7.5 mL/min; 80 µg/min
11. 10 mL/h
12. 200 g/mL; 68.2 mL/h
13. 10 mL; 6 mL/h
14. 11.2 mL/h; VPC = incrementar; disminuir
15. 6 mL/h
16. 4 µg/min
17. 10 mL/h
18. 14.2 mL/h

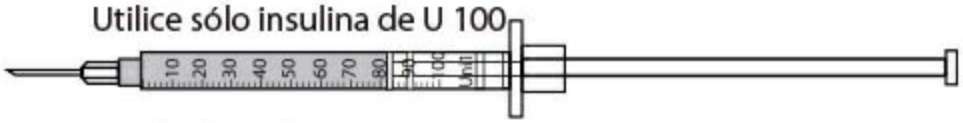
CAPÍTULO 12. INSULINA

Revisión final de capítulo:

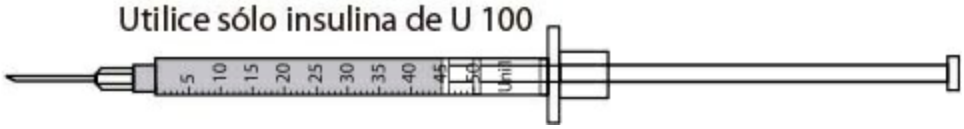
1. 60 Unidades de una jeringa U 100.



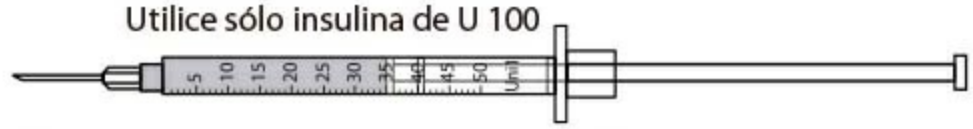
2. 82 Unidades de una jeringa U 100.



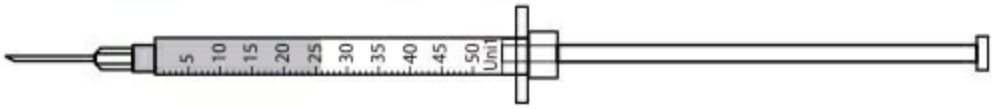
3. 45 Unidades de una jeringa U 50.



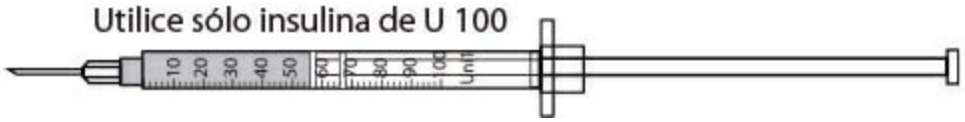
4. 35 Unidades de una jeringa U 50.



5. 26 Unidades de una jeringa U 50.



6. 56 Unidades de una jeringa U 100.



7. 60 U
8. 40 U
9. 20 U
10. 70 U
11. 21; U 50/0.5 mL
12. 45; U 50/0.5 mL
13. 64; U 100/1 mL
14. 38; U 50/0.5 mL
15. 30; U 50/0.5 mL
16. U 50; 30 U; VPC = No es lógico
17. 39 U ; U-50
18. 15 U
19. 50 U; VPC = Sí
20. 34 U; NPH

CAPÍTULO 13: PREPARACIÓN Y CÁLCULO PARA LA DOSIFICACIÓN DE HEPARINA: SUBCUTÁNEA E INTRAVENOSA

Revisión final de capítulo:

1. 400 U/h; seguro
2. Sí
3. 20 mL/h
4. 4 480 U; 20.2 mL/h
5. 22.4 mL/h; VPC = menor que
6. 11.4 U/kg/h
7. 0.6 mL; 20 000 U; dentro del rango
8. 0.8 mL; 24 000 U; dentro del rango; VPC = 15 000 U/8 h
9. 0.6 mL; 10 000 U; dentro del rango
10. 0.25 mL
11. 600 U/h
12. 45 000; no seguro
13. 50 mL/h
14. 21 mL/h; 625 U/h
15. 12.7 mL/h
16. 13.1 U/kg/h

CAPÍTULO 14. CÁLCULO DE DOSIS PEDIÁTRICAS Y TRATAMIENTO INTRAVENOSO

Problemas prácticos 1:

1. No; el rango de dosificación segura es de 300 mg/día
2. Sí; el rango de dosificación segura es de 100 a 200 mg/día
3. 4 mg; Sí; el rango de dosificación segura es de 0.8 a 4 mg/dosis
4. 11 mL
5. 40 kg; 50 a 70 mg/dosis; Sí
6. 60 kg; 3 a 6 g/día; Sí

7. 30 kg; 750 a 1 500 mg/día; Sí
8. 15 kg; 75 a 150 mg/día; Sí
9. 20 kg; 10 a 20 mg/día; 4 mL; Sí
10. 25 a 50 mg/día; Sí
11. 25 a 100 mg/día; Sí
12. 80 a 120 mg/dosis; 1 mL; Sí
13. 300 mg a 600 mg/día; Sí; VPC = No, total de 24 h = 900 mg
14. 1.5 mL
15. ASC = 0.7 m2; 260 mg; 2.6 mL

Revisión final de capítulo:

1. 5 a 20 mg; es seguro
2. 250 mg
3. 20 mg
4. 15 kg; 375 a 750 mg; 6 mL cada 6 h = 600 mg/día; es seguro
5. 30 kg; 90 a 150 mg/día; 100 mg; es seguro; VPC = Sí
6. 7 mg; 1.4 mL
7. ASC = 1.10 m2; dosis = 31.5 mg por dosis
8. 0.8 mL
9. 0.5 mL
10. 650 mg/día; Sí; 0.65 mL
11. 375 a 750 mg/día; Sí
12. Sí
13. 600 a 1 200 mg/día; Sí
14. No
15. 7.5 a 24.75 mg/dosis; Sí
16. 600 a 1 200 mg/dosis; 1 000 mg; Sí
17. 2.5 a 10 mg/día; 0.5 mL; Sí
18. 0.6 mL; es seguro
19. 40 kg; 2 a 8 mg/dosis; 0.33 mL; es seguro

20. 30 kg; 900 a 1 200 mg/día; 300 mg; es seguro
21. 40 kg; 20 a 80 mg/dosis; 4 mL; es seguro
22. 100 mL/h
23. 150 mL/h
24. 100 mL/h
25. 93 mL/h
26. 60 mL/h
27. 150 mL/h
28. 30 ggt/min
29. 60 ggt/min; 60 mL
30. 0.5 mL
31. 15 ggt/min

CAPÍTULO 15. SOLUCIONES Y RECONSTITUCIÓN DE FÁRMACOS

Revisión final de capítulo:

1. 8 g
2. 300 mL; 1 200 mL
3. 375 mL; 125 mL
4. 1.85 a 1.9 mL
5. 3 mL
6. 2 mL

REVISIÓN FINAL DE UNIDAD 3:

1. 6 tabletas
2. 500 mg
3. 3 tabletas
4. 5 mL

5. 15 mL; VPC = Sí,
6. 1/2 tableta 15 mL = 1 cucharada
7. 1 tableta
8. 1 mL
9. 1 mL
10. 3 mL
11. 3 mL
12. 0.5 mL
13. 1.5 mL
14. 1.25 mL
15. 1.7 mL
16. 3 mL
17. 3 mL
18. 200 mL
19. 21 ggt/min; VPC = mayor a 32 ggt/min
20. 50 ggt/min (aproximado)
21. 42 ggt/min (aproximado)
22. 11 horas; 6 min
23. 5 mg/h
24. 15 unidades
25. 10 unidades de regular; 35 unidades de NPH
26. 0.5 mL
27. 450 U/h
28. 1 000 U/h; dosis segura
29. Sí
30. 20 a 30 mg/dosis; 0.5 mL; Sí
31. 20 a 68 mg/día; 0.75 mL; Sí
32. 39 a 48.75 mg/día; 1.5 mL; Sí
33. 1 200 mg/día; 400 mg; Sí
34. 5 a 10 mg/dosis; 0.4 mL; Sí
35. 0.1 mL
36. 0.5 mL

37. 12.4 g
38. 16 mg
39. 1 tableta; 9 mg
40. 6 U/h
41. 1.5 mg/h
42. 1 vial
43. 2.5 mL

APÉNDICE B: REDONDEO DE DECIMALES

Problemas prácticos 1:

1. 0.8
2. 0.3
3. 0.2
4. 1.2
5. 2.7
6. 3.8

1. 0.55
2. 0.74
3. 1.68
4. 1.23
5. 2.47
6. 4.38

Notas:

* Véase Apéndice B. Los resultados se han redondeado.

APÉNDICE • A

Números romanos

El uso de números romanos data de tiempos antiguos en que se usaron símbolos para los cálculos farmacéuticos y mantenimiento de registros. La medicina moderna aún usa números romanos en la prescripción de fármacos, especialmente al emplear el sistema boticario de pesos y medidas.

El sistema romano usa letras para designar números; las letras usadas más comúnmente se muestran en el cuadro A–1. Se emplean letras mayúsculas para expresar números. Las letras que se usan con más frecuencia son 1 (I), 5 (V) y 10 (X). En la práctica en raras ocasiones se usan cuatro números (50, 100, 500, 1 000) pero se incluyen en el cuadro para su revisión. El sistema de numeración romana sigue ciertas reglas para disposición de sus números.

REGLA

Para leer y escribir números romanos es necesario seguir unos sencillos pasos.

Cuadro A–1. Números romanos equivalentes de números arábigos

Número arábigo	Número romano
1	I
2	II
3	II
4	IV
5	V
6	VI
7	VII
8	VIII
9	IX
10	X
20	XX
40	XL
50	L
100	C

• Sume valores cuando el número de **mayor valor** esté a la **izquierda** y el número de **menor valor** esté a la **derecha**.

Ejemplos:

XV = 10 + 5 = 15
XXV = 20 + 5 = 25

• Reste valores cuando el número de **menor valor** esté a la **izquierda** y el número de **mayor valor** esté a la **derecha**.

Ejemplos:

IX = 10 – 1 = 9
IV = 5 – 1 = 4

• Reste valores primero y después sume cuando el número de menor valor se encuentre al centro y los valores mayores estén en cualquiera de los lados.

Ejemplos:

XIV = (5 – 1) + 10 = 4 + 10 = 14
XIX = (10 – 1) + 10 = 9 + 10 = 19

APÉNDICE • B

Redondeo de decimales

Para redondeo de decimales observe los siguientes pasos:

• Determine el lugar en que el decimal se debe "redondear" (décimos o centésimos). Por ejemplo, haga el redondeo de 36.315 al centésimo más cercano.

• Coloque un corchete en el número [ ] en la posición de centésimos (2 lugares a la derecha del decimal). Para 36.315 se debe colocar un corchete al 1. De esa forma 36.315 será 36.3 [1]5.

• Observe el número a la derecha del corchete. Para 36.3 [1]5, el número es 5.

• Si el número a la derecha del corchete es menor que 5 (< 5), elimine el número. Si es 5 o mayor (> 5), incremente el número del corchete en 1.

Para 36.3[1]5, incremente el valor del número del corchete [1] en 1. El número redondeado es 36.32.

Ejemplo:

5.671 5.6[7]1
Observe el número a la derecha de [7].
El número es < 5.
Deje [7] como está; elimine 1.
[7] permanece como [7].
5.671 se redondea a 5.67.

Respuesta: 5.67

PROBLEMAS PRÁCTICOS 1

Redondear a la décima más próxima.

1. 0.83 _____
2. 0.34 _____
3. 0.19 _____
4. 1.19 _____
5. 2.66 _____
6. 3.84 _____

Redondear a la centésima más próxima.

1. 0.545 _____
2. 0.737 _____
3. 1.680 _____
4. 1.231 _____
5. 2.468 _____
6. 4.383 _____

Las respuestas se encuentran en la página 360.

APÉNDICE • C

Abreviaturas para la preparación y administración de fármacos

ABREVIATURA	INTERPRETACIÓN
a o ā	antes
@*	Use “a”
aa o āā	en cada
a.c.	antes de alimentos
A.D.*	Use “oído derecho”

* Se sugiere no usar “para”.

ABREVIATURA	INTERPRETACIÓN
ad lib.	libremente
A.L. o A.S.*	Use "oído izquierdo"
alt. h.	cada hora
a.m.	antes del medio día
aq.	agua
A.S.A.P.	tan pronto como sea posible
A.U.*	Use "oído izquierdo"
b.i.d.	dos veces al día
b.i.n.	dos veces en la noche
b.i.w.	dos veces a la semana
c	con
cap(s).	cápsula(s)
CD	dosis controlada
cm	centímetro
CR	liberación controlada
D/C*	Use "suspender"
DS	doble potencia
dil.	diluir
disp.	preparar
dr	Use "dracma"
Dx	diagnóstico
elix	elixir
ext.	extracto; externo
g	gramo
gal	galón
gr	grano
ggt	gotas
h, hr	hora
H	hipodérmico
h.s.	a la hora de dormir; al acostarse
ID	intradérmico
IM	intramuscular
IN	intranasal
IV	intravenoso
IVPB	soluciones IVPB
kg	kilogramo
KVO	mantener vena permeable

* Se sugiere no usar "para".

ABREVIATURA	INTERPRETACIÓN
L	litro
LA	acción prolongada
lb	libra
m	metro
min	mínim
µg	microgramo
mEq	miliequivalente
mg	miligramo
mL	mililitro
mm	milímetro
NGT	sonda nasogástrica
noct. NOC	en la noche
N.P.O.	nada por vía oral
NS	solución salina normal
O.	pinta
O.D.*	Use "ojo derecho"
o.d.; q.d.	una vez cada tercer día
o.h.	cada hora
o.m.	cada mañana
o.n.	cada noche
O.S.*	Use "ojo izquierdo"
OTC	libre venta sin receta
O.U.*	Use "en cada ojo"
oz	onza
p	después
p.c.	después de alimentos
per	por
p.o. o per os*	Use "vía oral" or "
p.m.	vespertino, antes de medianoche
p.r.n.	al requerirse; en caso necesario
pt	pinta
q*	Use "cada,"
q.a.m.	todas las mañanas
qh	cada hora
q.i.d.	cuatro veces al día
q2h	cada 2 horas
q3h	cada 3 horas

* Se sugiere no usar "para".

ABREVIATURA	INTERPRETACIÓN
q4h	cada 4 horas
q6h	cada 6 horas
q8h	cada 8 horas
q12h	cada 12 horas
q.o.d.	Use “cada tercer día”
q.s.	en cantidad suficiente; tanto como se requiera
qt	cuarto
R, rect	rectal
R_x	tomar; prescripción o receta
R/O	descartar
$\overline{s}$	sin
$\overline{ss}$*	Use “un medio” “1/2”
SC, s.c.; s.q., sub q	Use “subcutáneo”
sig.	firmar; escribir
SL; subl.	sublingual
sol; soln	solución
s.o.s.	una dosis en caso necesario
SR	liberación sostenida
stat.	inmediatamente
supp.	supositorio
susp.	suspensión
tab	tableta
tbsp T; cda.	cucharada
t.i.d.	tres veces al día
tinct; tr	tintura
T.K.O.	mantener abierto
tsp; t.	cucharadita
ung.	ungüento
vag.	vaginal
XL	liberación prolongada
XR	liberación extendida

* Se sugiere no usar “para”.

APÉNDICE • D

Inyecciones intradérmicas

La **vía intradérmica** se prefiere para:

- Pequeñas cantidades de medicamento (0.1 mL a 0.2 mL).
- Soluciones no irritantes que se absorben lentamente.
- Pruebas de alergia y anestésicos para estudios invasivos.
- Aplicación de **PPD** (detección de tuberculosis). Un área elevada (eccema) o enrojecida indica una reacción positiva.

La vía intradérmica
Utilice Una jeringa de tuberculina. **Inyecte** En la dermis o en la capa superior del tejido que está por debajo de la capa exterior de la piel o epidermis. Inyecte lentamente hasta que la solución forma una pequeña burbuja.

La vía intradérmica (continuación)

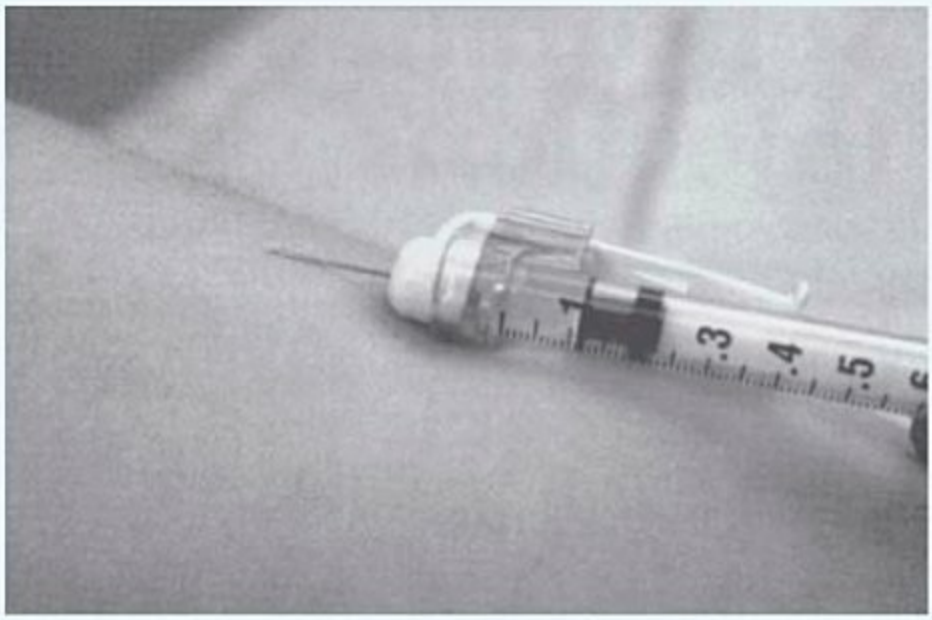
Ángulo

15 grados.

Sitio

Cara interna del antebrazo

Administración de una inyección intradérmica



Inserción de la aguja casi a nivel de la piel. (Tomado de Taylor C, Lillis C, LeMone P. y Lynn, P. [2008]. *Fundamentals of nursing: The art and science of nursing care* [6th ed.]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, p. 834.)

Calibre		Longitud de aguja		Solución (mL)	
Rango	**Promedio**	**Rango**	**Promedio**	**Rango**	**Promedio**
27 a 25	26	$\frac{3}{8}$ a $\frac{5}{8}$	$\frac{1}{2}$	0.1-0.5	< 0.5

APÉNDICE • E

Inyecciones subcutáneas

La vía subcutánea suele usarse para insulina y heparina.

La vía subcutánea

Utilice

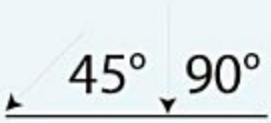
- Una jeringa de insulina.
- Una jeringa desechable prellenada con la longitud de aguja apropiada.

Inyecte

Bajo la piel en el tejido adiposo por encima del músculo.

Ángulo*

45 a 90 grados.



La vía subcutánea (continuación)

La vía subcutánea (continuación)

Sitios

Cara exterior del brazo (absorción lenta), abdomen (absorción rápida), parte anterior (absorción muy lenta) y el dorso del glúteo (absorción muy lenta).

* Se usa un ángulo de inserción de 45 grados con agujas de 5/8" para aplicación subcutánea de medicamentos **excepto con insulina y heparina**, –por ejemplo, sulfato de codeína y cloruro de oximorfona. Se usa un ángulo de 90 grados con aguja 3/8" a 1/2" para **insulina y heparina**.

Administración de una inyección subcutánea

Toma de pliegue cutáneo alrededor del sitio de aplicación. (Tomado de Taylor C, Lillis C, LeMone P. y Lynn, P. [2008]. *Fundamentals of nursing: the art and science of nursing care* [6th ed.]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, p. 837.

Calibre		Longitud de aguja		Solución (mL)	
Rango	Promedio	Rango	Promedio	Rango	Promedio
28-23	26	$\frac{3}{8}$ a $\frac{5}{8}$	$\frac{3}{8}$ a $\frac{7}{8}$	0.2-2.0	< 0.1

APÉNDICE • F

Inyecciones intramusculares

La **vía intramuscular** se prefiere para medicamentos que:

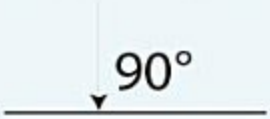
- Son ineficazmente absorbidos por vía intestinal.
- Requieren de acción rápida y son de efecto prolongado.
- Se pueden administrar en volúmenes hasta de 3.0 mL.

La vía intramuscular
Utilice Una jeringa de 3.0 mL. **Inyecte** En el cuerpo de un músculo estriado. Inyecte una vez que pase la dermis y el tejido subcutáneo. Siempre aspire antes de inyectar.

La vía intramuscular (continuación)

Ángulo

Siempre 90 grados.



Sitios

Al centro del glúteo, deltoideo y en el dorso del glúteo. Depende de la edad del paciente y de la cantidad del medicamento.

Administración de una inyección intramuscular

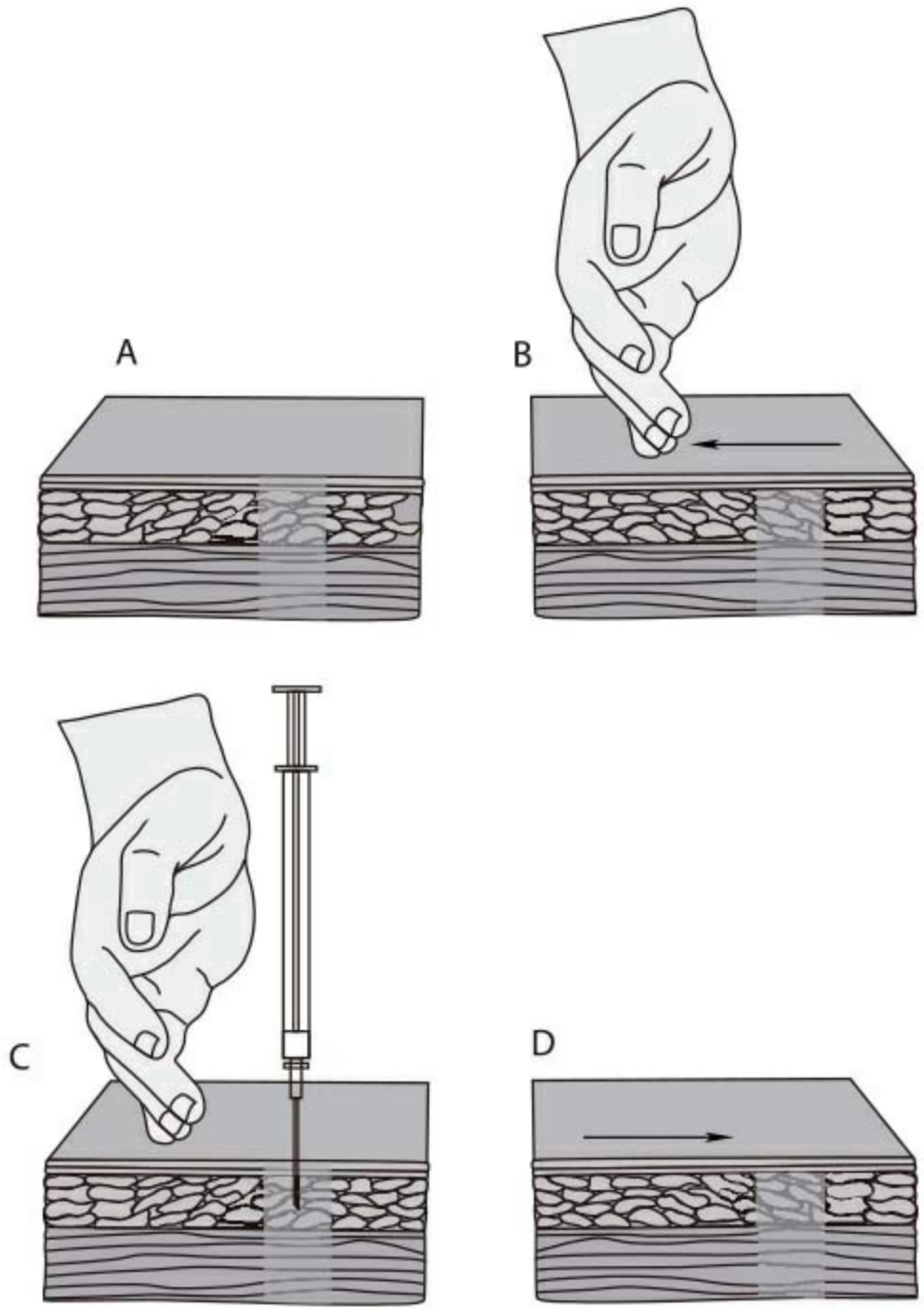
Dispersión de superficie cutánea en el sitio de inyección del medicamento en ángulo de 90 grados. (Tomado de Taylor C, Lillis C, y LeMone P. [2001]. *Fundamentals of nursing: the art and science of nursing care* [4th ed.]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, p. 607.)

Calibre		Longitud de aguja		Solución (mL)	
Rango	Promedio	Rango	Promedio	Rango	Promedio
25 a 20	22	1.0 a 2.0	1.5	0.5-5.0	1.0

APÉNDICE • G

Inyecciones en "Z"

El método de **inyección en Z** se usa para fármacos por vía parenteral en ocasiones en las que se espera daño tisular debido a la fuga de medicamentos irritantes o cuando es esencial que todo el medicamento se absorba en el músculo y no en el tejido subcutáneo. El método es fácil, popular y recomendado por algunas instituciones como una forma segura de aplicación intramuscular de inyecciones. Este método previene la **dispersión** del medicamento a lo largo del trayecto de la inserción y retiro de la aguja.



La inyección en Z o técnica en zigzag se recomienda para inyecciones intramusculares. (A) Piel y tejidos normales. (B) Movimiento de la piel de forma lateral. (C) Inserción de aguja a 90 grados y aspiración para obtención de sangre. (D) Una vez que se retira la aguja se permite que el tejido desplazado regrese a su posición normal, previniendo que la solución escape

del tejido muscular. (Tomado de Taylor C, Lillis C, LeMone P. y Lynn, P. [2008]. Fundamentals of nursing: the art and science of nursing care [6th ed.]. Philadelphia: Lippincott Willians & Wilkins, p.840.)

La técnica en Z

Utilice

Una jeringa de 3.0 a 5.0 mL.

Inyecte

Profundo en el cuerpo del glúteo; también se puede usar el vasto lateral.

Ángulo

Siempre 90 grados.

Técnica de inyección

Desplace o empuje el tejido sobre el músculo hacia el centro del cuerpo, esta maniobra se realiza desplazando el tejido con los últimos tres dedos de la mano no dominante. Sostenga los tejidos en esta posición de desplazamiento antes, durante y por 5 a 15 seg después de la aplicación del medicamento, de forma que pueda comenzar a absorberse. Use la técnica de inyección IM descrita en el apéndice F.

APÉNDICE • H

Inyecciones intramusculares en pediatría

La vía intramuscular

Utilice

Una aguja de aproximadamente 1 pulgada de longitud. Para lactantes se puede utilizar una aguja de 5/8".

Inyecte

En la masa muscular del deltoides o de los músculos ventro-glúteos. En el cuadrante externo del glúteo o del vasto lateral.

Ángulo

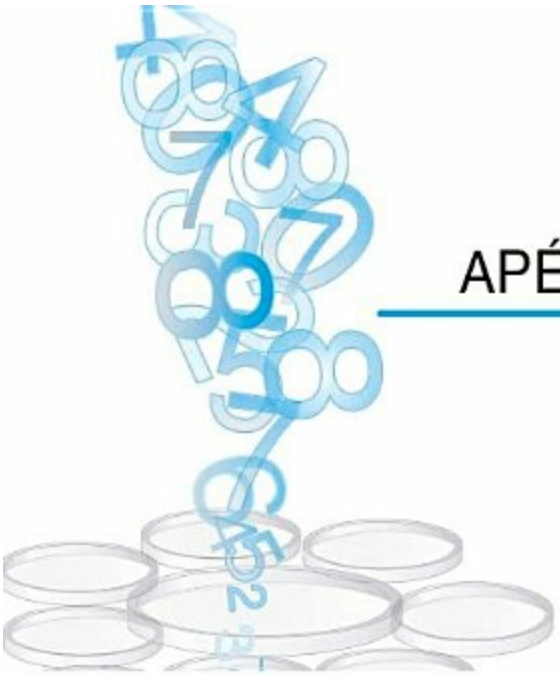
Preferentemente 45 grados. Puede usar 90 grados si la edad y la masa corporal del niño lo permiten.

La vía intramuscular (*continuación*)

Técnica de inyección

Similar a la técnica intramuscular para adultos descrita en el Apéndice F.

Calibre		Longitud de aguja		Solución (mL)	
Rango	**Promedio**	**Rango**	**Promedio**	**Rango**	**Promedio**
22 a 20	22	0.5-1.5	1.0	0.5-2.5	0.5-1.0 (< 3 años) 0.5 a 1.5 (4 a 6 años) 0.5 a 2.0 (7 a 14 años) 1.0 a 2.5 (> 15 años)



APÉNDICE • I

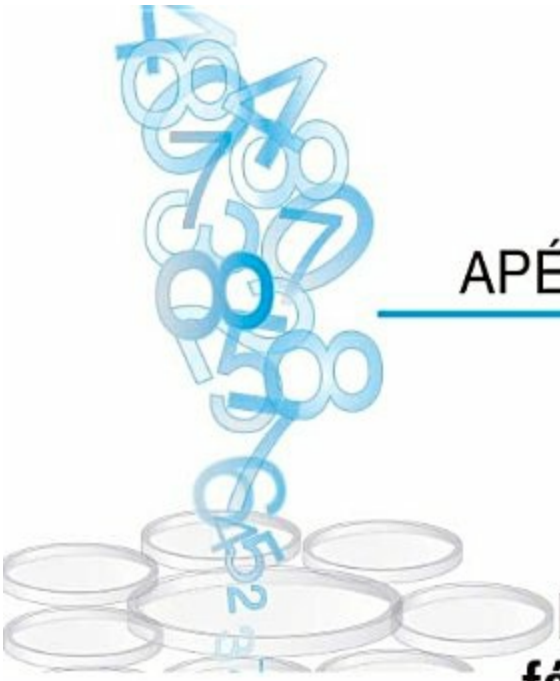
Cuidados de enfermería para administración de fármacos en pediatría

Cuando se administran medicamentos a niños, debe tenerse cuidado con lo siguiente:

- Explique honestamente lo que hará; explique de acuerdo al nivel de entendimiento del niño.
- Use materiales suplementarios para promover el entendimiento (peluches, muñecos).
- Sugiera que el niño ayude lo más que pueda; aliente al niño a actuar y cambiar roles.
- Refuerce el comportamiento positivo en caso necesario con premios.
- Asegúrese de haber obtenido el peso y estatura adecuados del niño.
- Asegúrese de que ha comparado el rango de dosis normal con la dosis que desea administrar; conozca las dosis letales y tóxicas.
- No fuerce la aplicación del medicamento en un niño temeroso, especialmente uno que está llorando.
- Siempre participen dos personas al aplicar inyecciones a niños pequeños.

• En caso necesario diluya o disfrace los medicamentos.

La enfermera también requiere entender que el organismo inmaduro del niño puede responder de modo diferente a los fármacos, de modo que puede haber cambios en la absorción, distribución, biotransformación y excreción. (Véase apéndice H para información concerniente a inyecciones intramusculares en pediatría.)



APÉNDICE • J

Consideraciones de enfermería para la administración de fármacos en cuidados intensivos

Un paciente que se encuentra en estado crítico puede experimentar cambios hemodinámicos rápidos. La enfermera debe poseer conocimiento sobre los medicamentos que se administran y el efecto que tienen sobre los signos vitales. Así, necesita estar consciente de las cuestiones que se mencionan a continuación al aplicar fármacos a un paciente que se encuentra en estado crítico.

- Presión arterial, pulso y ritmo cardiaco deben vigilarse con frecuencia, para ajustar los medicamentos con base en los parámetros de prescripción.
- Es posible administrar fármacos para incrementar la presión arterial (vasopresores) o disminuirla (vasodilatadores).
- Los cálculos de las dosificaciones de fármacos y velocidades de infusión, que pueden ser complejos, pueden requerir verificación por otra enfermera u otro profesional médico.
- La administración de medicamentos intravenosos debe vigilarse con cuidado debido a que sus efectos son inmediatos.

- El paciente debe recibir vigilancia estrecha para detectar reacciones adversas farmacológicas, puesto que los medicamentos que se utilizan en estado crítico tienen efectos potentes.
- Los fármacos suelen iniciarse con dosis bajas y ajustarse hasta obtener el efecto deseado.
- Los sitios de acceso intravenoso deben mantenerse bajo vigilancia estrecha, para descartar signos de infiltración. Algunos vaso presores, como la dopamina, pueden causar necrosis tisular.
- Es común que los pacientes que se encuentran en estado crítico reciban varias infusiones al mismo tiempo. La enfermera debe verificar la compatibilidad de los medicamentos antes de administrar dos de ellos juntos a través de una misma línea intravenosa.

APÉNDICE • K

Cuidados de enfermería en la administración de fármacos en geriatría

Como con la administración de medicamentos en pediatría, se debe tener consideración especial a la administración de fármacos a personas mayores de 65 años de edad. Esto es debido a los cambios fisiológicos causados por el envejecimiento y que originan diferentes formas en las que el cuerpo interacciona con los fármacos. Por ejemplo, un tranquilizante puede incrementar la inquietud y agitación en un anciano.

Debe estar alerta de las siguientes consideraciones generales antes de administrar fármacos a cualquier anciano.

• Los individuos frágiles o pequeños probablemente requerirán menos de la dosis normal que la de un adulto. La absorción y distribución se ven afectados por una menor motilidad gastrointestinal, menor masa muscular y menor perfusión tisular.

• Se prefiere la vía de administración oral a la vía parenteral, de ser posible, debido a que la menor actividad del anciano disminuye la absorción muscular del fármaco.

• A menudo será necesario moler las tabletas, vaciar las cápsulas o disolver

los medicamentos en líquido con el fin de asistir al paciente y ofrecer mayor comodidad.

Señale al paciente **no masticar** tabletas con capa entérica o fármacos de liberación controlada.

• Los sedantes y narcóticos se deben administrar con extremo cuidado a ancianos debido a que fácilmente pueden sobredosificarse.

• Debido a que los ancianos a menudo tienen múltiples medicamentos como parte de su tratamiento, debe verificar las interacciones que pudieran causar efectos peligrosos (p. ej., administración de un sedante luego de un tranquilizante).

• Se deben vigilar los efectos colaterales acumulativos de los farmacos. La excreción de un fármaco se puede ver alterada si el fármaco tiene menor perfusión renal y descenso de la función del riñón.

• Se debe seguir cuidadosamente un calendario de rotación de sitios de aplicación de inyecciones debido a que el anciano tiene menor masa muscular y mayor fragilidad vascular.

• Cualquier prescripción escrita para administración de medicamentos debe estar claramente redactada y con caracteres grandes debido a la posibilidad de alteraciones visuales.

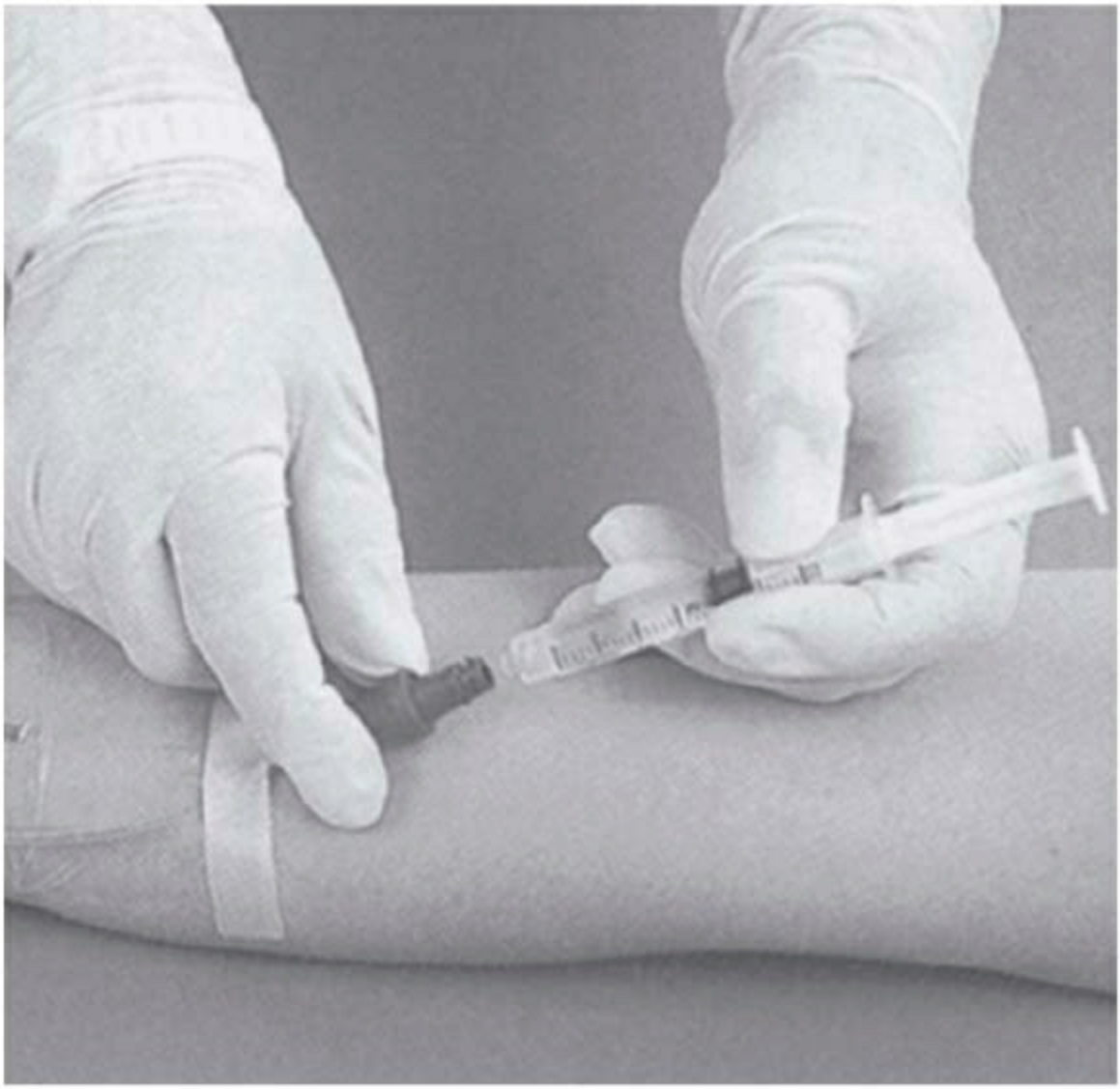
• Se debe recordar la posibilidad de problemas de audición al momento de dar instrucciones o de hacer preguntas. Debe hablar lo suficientemente fuerte o repetir la misma información varias veces. Se recomienda escribir todas las indicaciones.

• Refuerce cualquier información importante preguntando o pidiendo al paciente que la repita. Esto ayuda a evaluar que la información se entendió. La pérdida de memoria y la confusión son comunes en el anciano debido a la presencia de arteriosclerosis a nivel cerebral.

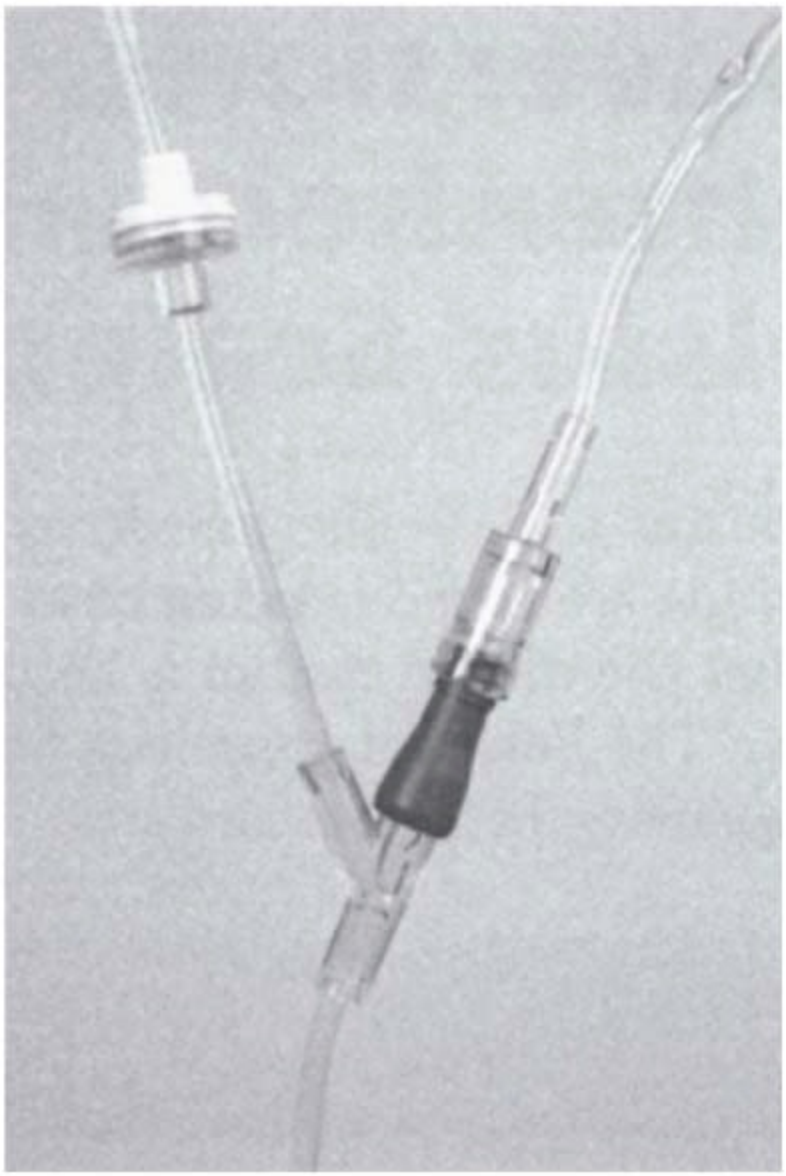
APÉNDICE • L

Sistema intravenoso sin aguja

En la siguiente página se muestra una jeringa preparada para inyectar a un puerto sin aguja y un equipo para administración “de caballito” conectado a un puerto sin aguja. (Fotografía de Rick Brady.) (Tomado de Taylor C, Lillis C, LeMone P. y Lynn, P. [2008]. Fundamentals of nursing: The art and science of nursing care [6th ed.]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, pp. 792 y 851.)



Jeringa lista para inyectar en un puerto sin aguja. (Tomado de Taylor C, Lillis C, LeMone P. y Lynn P. [2008]. Fundamentals of nursing: The art and science of nursing care [6th ed.]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, p. 792.)



Conexión “de caballito” (Tomado de Taylor C, Lillis C, LeMone P. y Lynn P. [2008]. Fundamentals of nursing: The art and science of nursing care [6th ed.]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, p. 851.)

APÉNDICE • M

Conversiones de temperatura: escalas Fahrenheit y Celsius

Los termómetros digitales electrónicos, que realizan conversiones entre escalas de temperatura, son populares en la actualidad. Sin embargo, aún es necesario que los profesionales de la atención de la salud entiendan las diferencias entre las escalas y sean capaces de aplicar fórmulas para conversión.

Las diferencias entre escalas, como se muestra adelante, se basan en diferencias entre los puntos de ebullición y congelación. Esta diferencia, 180 (°F) y 100 (°C), constituye la base de las fórmulas para conversión.

Escala	Abreviatura	Punto de ebullición	Punto de congelación
Fahrenheit	F	212	32
Celsius	C	100	0

REGLA

Para cambiar de Fahrenheit (°F) a Celsius (°C) lleve a cabo los siguientes pasos:

- Reste 32 grados a la lectura Fahrenheit.
- Divida entre 9/5 (1.8) o, por conveniencia, multiplique por 5/9.

$$C = (F - 32) \times \frac{5}{9}$$

Ejemplos:

Convertir 100 °F a Celsius

$$\begin{array}{r} 100 \\ -\,32 \\ \hline 68 \end{array} \qquad \frac{68}{1} \times \frac{5}{9} = \frac{340}{9}$$

$$= 340 \div 9 = 37.7°C$$

Respuesta = 37.7 °C

REGLA

Para cambiar de Celsius a Fahrenheit lleve a cabo los siguientes pasos:

- Multiplique la lectura Celsius por 9/5 o 1.8
- Sume 32
- F = (9/5 × C o C × 1.8) + 32

Ejemplos:

Convertir 40 °C a Fahrenheit

$$\frac{40^{8}}{5_{1}} \times 9 = 72$$

o

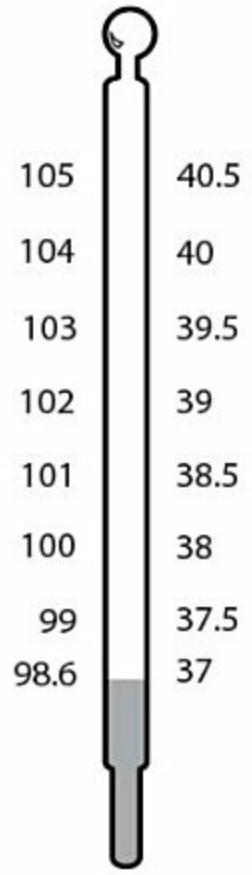
$$40 \times 1.8 = 72$$

$$\begin{array}{r} 72 \\ +32 \\ \hline 104^{\circ} \end{array}$$

Respuesta: 104 °F

La siguiente escala de temperatura le puede ser de utilidad para referencia rápida.

Fahrenheit
Ebullición del agua: 212°
Congelación del agua: 32°



Celsius
Ebullición del agua: 100°
Congelación del agua: 0°

Escala de conversión de temperatura